民國一〇二年

雜糧作物試驗研究年報

ANNUAL REPORT OF DRYLAND FOOD CROPS IMPROVEMENT

2013

行政院農業委員會農業試驗所編印

Published by Agricultural Research Institute,
Council of Agriculture, Executive Yuan,
Republic of China

民國一〇二年

雜糧作物試驗研究年報

編　　輯

謝光照、陳裕儒、戴宏宇

行政院農業委員會農業試驗所編印

民國一〇二年

雜糧作物試驗研究年報

目　　次

一、甘藷

1. 食用甘藷品種選育 .... 楊采文、葉永銘 1

2. 甘藷品種改良 .... 賴永昌、黃哲倫 5

二、落花生

1. 落花生育種 .... 陳國憲 13

2. 優質落花生品種選育 .... 戴宏宇、楊金興 23

三、毛豆、大豆、紅豆、黑豆

1. 毛豆品種改良 .... 周國隆 33

2. 耐低溫大豆品種選育及低投施栽培技術改進 .... 吳昭慧、黃涵靈 44

3. 大豆高雄選 10 號區域試驗 .... 陳鐶斌、林訓仕、郭建志 51

4. 紅豆品種改良 .... 陳玉如 56

四、玉米

1. 玉米品種選育 .... 謝光照、陳裕儒 64

2. 苗栗地區硬質玉米播種期及栽培密度試驗 .... 林妤姍 77

3. 硬質玉米品種在臺東地區春作栽培之研究 .... 陳振義、李惠鈴 84

4. 北部地區硬質玉米品種耐寒篩選 .... 葉永銘、林禎祥、楊采文 91

五、小米、薏苡、蕎麥、樹豆、藜

1. 小米品種（系）選育 .... 黃子芸、陳振義....... 97
2. 薏苡育種之研究..廖宜倫、林雲康、陳裕星....... 102
3. 臺灣藜品種（系）選育 .... 黃子芸、陳振義....... 106
4. 糯性高粱育種研究..廖宜倫、林雲康、廖君達....... 110

六、耕作制度

1. 嘉南地區環境親和型旱田輪作經營模式 .... 詹碧連....... 114
2. 建立飼料玉米種子籌供體系..................陳學文、鄭梨櫻、李建勳、廖伯基....... 121

ANNUAL REPORT OF DRYLAND FOOD CROPS IMPROVEMENT

2013

CONTENTS

I. Sweet potato

1. Breeding of Sweet Potato .... Tsai-Wen Yang and Yung-Ming Yeh 1
2. The Breeding of Sweet Potato .... Y. C. Lai and J. L. Hwang 5

II. Peanut

1. Improvement of Peanut Varieties .... Kuo-Hsien Chen 13
2. Breeding for Good Quality of Peanut Varieties .... K. H. Yang and J. N. Tsai 23

III. Soybean, Vegetable soybean and Adzuki bean

1. Improvement of Vegetable Soybean Varieties .... Kuo-Lung Chou 33
2. The Breeding of Chilling Tolerance in Soybean and the Improvement of Simple Facilities Cultivation .... Chao-Hui Wu and Han-Ling Huang 44
3. Studies on Regional Experiment of Soybean Variety KSS10 .... Hwan-Bin Chen, Hsun-Shih Lin and Chien-Chih Kuo 51
4. Improvement of Black Soybean Varieties .... Chien-Min Wu 56

IV. Corn

1. The Improvement of Corn .... G. J. Shieh and Y. R. Chen 64
2. The Seeding Date and Density Trial of Field Corn in Miaoli .... Yu-Shan Lin 77

3. The Resaerch of Spring Cultivating of Field Corn Varieties in Taitung Area
....Chen-I Chen and Hui-Lin Lee...... 84

4. Evaluation on the Chilling Tolerance of Field Corns in the Northern Taiwan
...................................Yung-Ming Yeh, Chen-Hsiang Lin and Tsai-Wen Yang...... 91

V. Millet, Job's tears, Buckwheat, Cassava and Pigeon pea

1. Breeding of Foxtail Millet (*Setaria italica* (L.) Beauv).....................................
....Tzu-Yun Huang and Chen-I Chen...... 97

2. Study on Job's Tears' Breeding
....Yun-Kang Lin, Yi-Lun Liao and Yuhsin Chen...... 102

3. Selection and Breeding of *Chenopodium formosanum* Varieties
....Tzu-Yun Huang and Chen-I Chen...... 106

4. Study on Waxy Sorghum Breeding
....Y. L. Liao, Y. K. Lin and C. T. Liao...... 110

VI. Cropping system

1. Environmental-Friendly Mode of Upland Crop Rotation in Chia -Nan Area.... ......
....B. L. Chan and J. C. Liu...... 114

2. Establishment of the Hybrid Corn Production and Supplying System............. ......
..............Chen Hsueh-Wen, Lee-Ying Cheng, Chien-Hsun Li and Po-Chi Liao...... 121

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:1-4 (2013)

食用甘藷品種選育

楊采文、葉永銘
行政院農業委員會桃園區農業改良場

摘要

觀察試驗選出 17 個優良品系進入品系試驗，第一年組品系試驗結果 7 個品系塊根產量高於對照品種，以 TYSP10057 品系塊根產量為 16,505 kg ha^{-1}，比對照種桃園 1 號及桃園 3 號增產 292%及 339%。第二年組品系試驗結果以 TYSP09008 品系產量最高，塊根產量為 21,250 kg ha^{-1}，比對照品種桃園 1 號及桃園 3 號增產 47%及 58%。

關鍵詞：甘藷、選育、品種。

前言

台灣甘藷品種改良因應不同農業發展及需要可分為四個階段，第四階段為 1971 年至今其育種目標為食用及食品加工用為主,澱粉為副，並注意葉菜用品種選育。目前食用甘藷主要推廣品種有台農 57 號、64、66 號、68 號、桃園 1 號，乃因不同用途而受到不同消費者喜愛，進而成為不同地區的特產(古，1993)。自民國 78 年至今甘藷栽培面積均維持一萬餘公頃，以供應食用及食品加工為主。因此未來甘藷育種目標應以高食用品質，優異加工品質，高產及低生產成本品種為主。同時配合開發甘藷產品加工方法和產品有效的利用，如此甘藷之生產才能獲得有利的發展 (李和廖，1993)。

甘藷食品加工產品種類很多，如罐裝甘藷、甘藷脆片、藷條、雪片及甘藷餡或粉等，因加工產品特性不同而致使影響甘藷食品加工產品品質的因素亦有些不同 (高，1988；陳，1987；Ammerman and Edmond, 1971；Knopp, 1980)。但在甘藷育種過程中，初、高級品系選拔中無法一一進行不同品質分析，以選拔不同或多元化的品種。而若在選拔中只進行一般農藝性狀如表皮、肉色、外形及產量之篩選，亦將難於育成吾人希望之食用甘藷品種 (李良，1980；李，1974；湯，1967；農；1989；Villareal, Tsou, and Chiu,1982；Wilson,1982；Wang, 1982)。因此在此一選拔階段中，除了進行一般農藝性狀選拔外，亦必須進行適切的品質篩選。在不同的加工產品中，澱粉含量及還原糖酵素活性對甘藷加工品品質的影響，在許多研究中均被強調過(高，1988；陳，1987；Ammerman and Edmond, 1971；Knopp, 1980)。因此在此選拔中，適切的加工於此二項品質因子之篩選，將可提高育種成功機會。

材料與方法

一、雜交

(1) 選育蒸藷品種之雜交組合：台農 57 號×台農 66 號、台農 66 號×日本黃金蜜藷兩個雜交組合。

(2) 選育烤藷品種之雜交組合：台農 57 號×桃園 1 號、台農 57 號×桃園 3 號兩個雜交組合。

(3) 多向雜交：桃園 1 號、桃園 3 號等 10 個品種 (系) 為親本進行多向雜交。

二、實生系培育

由本場收穫之雜交甘藷種子，經硫酸處理後，單粒播種於簡易網室內，隨時補充水份，待苗長約 30 公分時，剪苗植於田間，行株距 120 公分×25 公分種植約四個月後，依目的進行實生系篩選。

三、觀察試驗

經第一年實生品系篩選之優良品系 77 個品系及 4 個對照品種，行株距 120 公分×25 公分，每小區 4 株。

四、品系試驗(第一年組)

供試品系為 TYSP10-016 等 17 品系，對照品種為桃園 1 號桃園 3 號及台農 66 號，共 20 個品系進行試驗，田區規劃為逢機完全區集設計，四重複，單行區，行株距 120 公分×25 公分，每小區種植 20 株。

五、品系試驗(第二年組)

供試品系為 TYSP09-008 等 5 品系，對照品種為桃園 1 號桃園 3 號及台農 66 號，共 8 個品系進行試驗，田區規劃為逢機完全區集設計，四重複，雙行區，行株距 120 公分×25 公分，每小區種植 40 株。

結果與討論

實生品系培育及實生品系篩選於新屋鄉(本場) 辦理，從多向雜交種子培育藷苗 10,000 苗，篩選實生品系 77 個品系，供作翌年觀察試驗材料。於觀察試驗選拔 17 個品系進入第一年組品系試驗。

第一年組品系試驗 102 年 5 月 16 日插植，102 年 9 月 18 日收穫，試驗結果 7 個品系塊根產量高於對照品種，其中 3 個品系與桃園 1 號達顯著差異，以 TYSP10057 品系塊根產量為 16,505 kg ha^{-1}，比對照種桃園 1 號

表 1. 甘藷第一年組品系試驗農藝性狀

Table 1. Agronomic characters of sweet potato in first year yield test in 2013

品系	大藷比例 (%)	小藷比例 (%)	乾物率 (%)	塊根總產量 (kg/ha)	總產量指數 ck1	ck2	ck3
TYSP10016	0.0	100.0	32.6	3,250	77	86	211
TYSP10017	0.0	100.0	25.8	2,017	48	54	131
TYSP10020	2.3	97.7	27.8	3,467	82	92	225
TYSP10027	0.0	100.0	33.6	3,967	94	106	257
TYSP10030	2.2	97.8	30.8	2,967	70	79	192
TYSP10032	0.4	99.6	24.6	2,783	66	74	181
TYSP10035	0.0	100.0	32.7	7,789	185	207	505
TYSP10038	0.0	100.0	27.3	9,250	219	246	600
TYSP10045	0.0	100.0	28.6	7,025	167	187	456
TYSP10047	0.0	100.0	28.8	7,925	188	211	514
TYSP10050	0.0	100.0	29.8	3,733	89	99	242
TYSP10051	0.0	100.0	24.9	1,075	26	29	70
TYSP10053	0.0	100.0	29.5	2,758	65	73	179
TYSP10056	0.0	100.0	26.7	15,917	378	424	1032
TYSP10057	0.3	99.7	26.5	16,505	392	439	1071
TYSP10061	0.0	100.0	31.1	1,250	30	33	81
TYSP10064	0.7	99.3	28.4	5,508	131	147	357
桃園 1 號	0.8	99.2	26.0	4,215	100	112	273
桃園 3 號	4.0	96.0	21.6	3,758	89	100	244
台農 66 號	0.0	100.0	24.7	1,542	37	41	100

表 2.第二年組甘藷品系試驗農藝性狀
Table2.Agronomic characters of sweet potato in second year yield test in Taoyuan DAIS in 2012.

品系	大藷比例 (%)	小藷比例 (%)	乾物率 (%)	塊根總產量 (kg/ha)	總產量指數		
					ck1	ck2	ck3
TYSP09008	0.3	99.7	28.4	21,250	147	158	392
TYSP09009	4.0	96.0	26.2	19,875	137	148	367
TYSP09023	2.2	97.8	29.9	9,208	64	68	170
TYSP09062	0.0	100.0	31.2	18,250	126	136	337
TYSP09076	1.0	99.0	26.4	9,333	65	69	172
桃園 1 號	7.2	92.8	25.3	14,458	100	108	267
桃園 3 號	9.8	90.2	21.9	13,444	93	100	248
台農 66 號	1.3	98.7	24.2	5,417	37	40	100

及桃園 3 號增產 292%及 339%。第二年組品系試驗 102 年 5 月 15 日插植，102 年 9 月 16 日收穫，結果 3 個品系塊根產量高於對照品種，但均無達到顯著差異，其中以 TYSP09008 品系產量最高，塊根產量為 21,250 kg ha^{-1}，比對照品種桃園 1 號及桃園 3 號增產 47%及 58%。

引用文獻

古德業．1993．台灣根莖作物產業概況。根莖作物生產改進及加工利用研討會 p.1–10。嘉義農業試驗分所。

李良，廖嘉信．1993．台灣甘藷品種改良之成就與展望。根莖作物生產改進及加工利用研討會 p.11–28。嘉義農業試驗分所。

李良．1986．甘藷收穫指數之變異及其生育上關係之研究。中華農學會報 16:25–36.

李良．1980．甘藷優良後裔選拔基準之研究。科學月刊 9(10):930–940.

李良．1974．甘藷逢機交配集團各連續世代之變異及平均表現之研究。中華農學研究 23(4):255–262。

高雅敏．1988．探討影響油炸甘藷條品質之因子。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文。

陳克廉．1987．甘藷加工利用與質地特性之研究。國立台灣大學食品科技研究所博士論文。

湯文通．1967．作物育種原理與實施。台灣大學農學院農藝系出版 p468–505。

農林廳．1989．雜糧作物育種程序及實施方法。p21–27。

Ammerman, G. R. and Edmond, J. B. 1971. Sweet potatoes production, processing, marketing. The AVI publishing, Inc.

Knopp, S. 1980. Sweet potato quality. Horticultural crops laboratory. Bulletin 249.

Griggs, T. D. and Villareal, R. L. (Eds) 1982. Sweet potato. AVRDC. Taiwan, China..

Breeding of Sweet Potato

Tsai-Wen Yang and Yung-Ming Yeh

Taoyuan DARES, COA, Executive Yuan

Abstract

78 superior clones was selected for preliminary yield trial. 17 clones were selected for next yield trial. In the first-year trial, there were 7 clones gained better yield than “Taoyuan 1” and “Taoyuan 3”. In the second-year yield trial, there were 3 clones gained better yield than the check varieties “Taoyuan 1” and “Taoyuan 3” in Taoyuan DAIS, respectively.

Key words: Sweet potato, Breeding, Variety.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:5-12 (2013)

甘藷品種改良

賴永昌、黃哲倫

行政院農業委員會農業試驗所嘉義分所

摘要

本試驗為期選育豐產、質優之鮮食用及食品加工用新品種，採用人工及多向雜交方法育種，並按實生系選拔之育種程序進行。本年度多向雜交共採收雜交種子約 20 萬粒,人工雜交四組合共採收種子 4,236 粒，實生系選拔得春夏作 40 品系，秋裡作 213 品系；在品系產量比較試驗方面，春夏作第一年組共選出 14 個優良品系，秋裡作第一年一組及第一年二組分別選出 8 個及 16 個優良品系，以進行第二年組之產量比較之試驗；在區域試驗方面，秋裡作部份，供試 7 品系試驗結果發現,供試品系中以 CYY98-59 之塊根產量較佳。

關鍵詞：甘藷、育種、產量試驗、區域試驗。

前言

台灣甘藷育種工作，過去較偏重於食用甘藷收量上的改進，近年來因消費形態改變，甘藷育種工作主要朝向鮮食用、食品加工用及葉菜用甘藷等在育種方向，在食用甘藷方面，由於甘藷用途之變遷，紅肉甘藷因含豐富的胡蘿蔔素等營養成分，使其在市場上的需求較為迫切，在所育成紅肉甘藷台農 62 號至 73 號等 9 個品種中，台農 66 號在市場已取代台農 64 號，深得消費者好評，然其外觀、整齊度及適口性仍有待改進；而台農 72 號，具有藷形整齊，胡蘿蔔素含量高，且適合烤藷之塊根產量高之優點，極具栽培潛力；而台農 73 號含豐富花青素，具有很強之抗氧化化功能，為良好之健康食品。另外食品加工亦成為甘藷育種主要目標，具低游離糖，高乾物量、小藷等特性為食品加工用品系主要選拔特性之依據。另外葉菜甘藷新品種育成台農 71 號，植株半直立，嫩梢細緻，極適合機械採收。

本試驗為利用多向雜交及人工雜交方法，以獲得大量雜交種子，培育多量實生苗，以選育高收量、質優、抗病、抗蟲、對環境穩定性強及適合機械作業栽培等特性之鮮食用或食品加工用，以期增加甘藷單位面積質與量的生產，並提高產品之利用價值。

材料與方法

一、雜交育種及實生系選拔：

1. 多向雜交：

本年度雜交親本係由逢機交配集團後裔逢機選取 1,500 株採用多向雜交方法，在嘉義分所農場設立交配圃。

2.人工雜交：

計有台農 66 號×肯亞白等 3 組合，各雜交組合育種目標如次表。

3. 實生系選拔：

鮮食用及食品加工用甘藷：102 年度雜交種子計培育得約 9 萬個實生系，於春夏及秋冬季分別根據單株塊根產量、製簽率、食用品質及食味等性狀之優劣進行選拔適合春夏及秋冬兩季之品系。

二、產量比較試驗：

1.春夏作品系：

雜交組合 (互交)	親本特性	育種目標
台農 66 號×肯亞白	♀: 食味佳且高產之品種。 ♂: 白肉且高產之品種。	選育白肉且適合澱粉用甘藷品種。
台農 72 號×台農 73 號	♀: 食味佳且高產之品種。 ♂: 食味佳之紫心甘藷品種。	選育高產，食味佳紫肉之甘藷品種。
台農 66 號×紅心尾	♀: 食味佳之甘藷品種。 ♂: 胡蘿蔔素含量高之品種。	選育食味佳且胡蘿蔔素含量高之甘藷品種。

(1)第一年組：供試品系為 CYY101-S01 等 153 品系，以台農 66 號為對照種，田間規劃採 Augment 設計，試區行長 4 公尺，行距 1 公尺，株距 0.25 公尺，單行區，每小區種植 16 株。

(2)第二年組：供試品系為 CYY100-S34 等 18 品系，以台農 66 號為對照種，田間規劃採逢機完全區集設計，試區行長 8 公尺，行距 1 公尺，株距 0.25 公尺，單行區，重複 4 次，每小區種植 32 株。

2. 秋作品系：

(1)第一年一組：供試品系為 CYY101-01 等 88 品系，以台農 57 號為對照，田間規劃採 Augment 設計，試區行長 4 公尺，行距 1 公尺，株距 0.25 公尺，單行區，在嘉義分所水源地農場舉行。

(2)第一年二組：供試品系為 CYY101-89 等 93 品系，以台農 57 號為對照，田間規劃採 Augment 設計，試區行長 4 公尺，行距 1 公尺，株距 0.25 公尺，單行區，在嘉義分所水源地農場舉行。

(3)第二年一組：供試品系為 CYY100-03 等 18 品系，以台農 57 號為對照，田間規劃採逢機完全區集設計，試區行長 8 公尺，行距 1 公尺，株距 0.25 公尺，單行區，重複 4 次，在嘉義分所水源地農場舉行。

(4)第二年二組：供試品系為 CYY100-95 等 17 品系，以台農 57 號為對照，田間規劃採逢機完全區集設計，試區行長 8 公尺，行距 1 公尺，株距 0.25 公尺，單行區，重複 4 次，在嘉義分所水源地農場舉行。

三、新品系區域試驗：

102 年秋裡作品系試驗：供試品系為 CYY98-03 等 8 品系，以台農 57 號為對照種，田間規劃採逢機完全區集設計，試區行長 6 公尺，行距 1 公尺，株距 0.25 公尺，二行區，重複 6 次

結果與討論

一、雜交育種及實生系選拔

本年度多向雜交種子共採收種子約 20 萬粒，人工雜交計有台農 66 號 × 肯亞白號等 4 組合，採收種子 4,236 粒 (表 1)。實生系選拔得秋裡作食用甘藷 213 品系，春夏作食用甘藷 40 品系(表 2)。食用甘藷其單株塊根鮮重在 0.50–2.90 公斤之間，乾物率 25%以上，且其中乾物率 35%以上 62 品系，其餘均在 25–35%之間，符合食用品系選拔標準，且選出品系中其塊根產量等一般性狀均較對照種為佳。

二、產量比較試驗

1.春夏作品系試驗：

春夏作第一年組：供試 153 個品系中，以 CYY101-S05 、 CYY101-S15 、 CYY101-S107 及 CYY101-S109 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 26.1%、29.2%、47.6%及 35.3% (表 3)。

春夏作第二年組: 參試 18 品系中以 CYY100-S60、CYY100-S107及CYY100-S1021較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 增產 34.4%、57.1%及 81.4%（表4）。

2. 秋作品系：

(1)第一年一組：供試 88 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY101-16 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 6.06% (表 5)。

(2)第一年二組：供試 93 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY101-S108、CYY101-S120、CYY101-S141、CYY101-S151、CYY101-S184及CYY101-186表現最佳，其塊根產量較對照種增產 6.51、16.19、8.45、27.81、47.18%及 37.49% (表 6)。

表 1. 102 年甘藷雜交育種組合及種子採收量

Table 1. The hybrid combination and the amount of hybrid seeds of sweet potato in 2013

No.	Parents	The amount of hybrid seeds
Artificial cross		
1	TNG66×Kenya White	1,520
2	TNG72×TNG73	1,432
3	TNG66×Red Tail	1,254
Polycross	Mass group	200,000
Total		204,236

表 2. 102 年度甘藷實生系選拔品系數

Table 2. The amount of clones which were selected by sweet potato seedling in 2013

Planting season	Parents	The amount of eedling	Selected number	Selection rate (%)
Fallplanting	Mass group	80,000	213	0.0027
Springplanting	Mass group	10,000	40	0.0040

表 3. 102 年春作甘藷品系第一年組試驗塊根產量性狀比較

Table 3. The agronomic characters of primary lines in spring crop of 2013

Planting date: July 24, 2012 Harvesting date: Jan. 7, 2013

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugarcontent (%)	Starch content (%)	taste	storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY101-S05	14216	103.8	27333	126.1	27.1	20.21	68.14	0	S
CYY101-S15	17120	125.0	27999	129.2	26.2	18.24	67.13	0	S
CYY101-S26	15102	110.3	22666	104.6	28.4	17.21	62.27	＋1	S
CYY101-S107	14698	107.3	31999	147.6	26.6	18.22	66.22	0	LS
CYY101-S109	16106	117.7	29333	135.3	28.3	19.55	64.29	＋1	S
CYY101-S110	17580	128.4	23333	107.6	29.8	19.40	69.54	0	S
CYY101-S133	13589	99.3	22666	104.6	26.9	22.17	67.21	0	S
TNG66	13687	100.0	21666	100.0	26.5	22.20	64.21	0	S
LSI(5%)	2100		3125						

z Taste: excellent (+2), good (+1), same as check(0), poor(-1), very poor(-2).

y Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

表 4. 102 年春作甘藷品系第二年組試驗塊根產量性狀比較
Table 4 .The agronomic characters of advanced lines in spring crop of 2013
Planting date: July 25, 2012 Harvesting date: Jan. 7, 2013

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar content (%)	Starchcontent (%)	Taste	storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY100-S60	18140	94.1	23500	134.2	28.6	22.36	67.39	0	LS
CYY100-S62	20596	106.8	18750	107.1	29.3	20.54	67.61	＋1	S
CYY100-S107	19321	100.2	27500	157.1	30.2	20.06	68.12	0	S
CYY100-S121	18154	94.2	31750	181.4	27.9	18.74	65.21	0	S
TNG66	19270	100.0	17500	100.0	27.4	24.26	66.27	0	S
LSD(5%)	1150		2460						

z Taste: excellent (+2), good (+1), same as check(0), poor(-1), very poor(-2).
y Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

表 5. 103 年秋作甘藷第一年一組試驗塊根產量性狀比較
Table 5. The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2014
Planting date: Sep. 25, 2012 Harvesting date：Feb. 26, 2013

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY102-02	17500	100.9	30000	102.7	28.34	25.17	67.17	0	S
CYY102-10	18500	106.7	37500	128.4	26.56	26.15	68.43	0	S
CYY102-34	13500	77.8	41000	140.4	28.00	23.34	61.28	+1	LS
CYY102-48	25000	144.2	42000	143.8	37.82	24.65	60.83	0	S
CYY102-52	16000	92.3	46000	157.5	24.06	26.74	58.15	0	S
CYY102-62	25000	144.2	50000	171.2	26.14	25.15	66.15	+1	S
CYY102-65	21000	121.1	50000	171.2	30.22	22.86	61.49	0	S
CYY102-66	22500	129.7	40000	136.9	29.31	23.16	62.44	+1	S
CYY102-81	23000	132.6	40000	136.9	27.17	23.21	61.59	0	LS
CYY102-92	25000	144.2	39000	133.6	25.24	20.19	66.58	0	S
TNG57(CK)	17341	100.0	29200	100.0	3..14	21.45	61.34	0	S
LSI(5%)	1215		5240						

z Taste: excellent (+2), good (+1), same as check(0), poor(-1), very poor(-2).
y Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

(3)第二年一組：供試 18 品系中，以 CYY100-63 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 2.0% (表 7)。

(4)第二年二組：供試 17 品系中，以 CYY100-156 及 CYY100-194 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 9.6%、16.7% (表 8)。

三、新品系區域試驗：

試驗結果顯示 CYY98-04 及 CYY98-59 塊根產量較佳，較對照種增產 19.8%及 40.5% (表 9)。

引用文獻

王俠(1964)甘藷自交與雜交不親和性及其他因子影響結實率之研究,中華農學會報新 48 期 1-12。

李良(1975)甘藷逢機交配集團數量性狀遺傳之研究，中華農業研究 24: 32–42

表 6. 103 年秋作甘藷第一年二組試驗塊根產量性狀比較

Table 6. The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2014

Planting date: Sep. 25, 2012 Harvesting date: Feb. 26, 2013

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matterpercentage (%)	Solublesugar content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY102-169	11666	58.1	31333	114.6	37.62	24.57	60.17	0	S
CYY102-185	8666	43.1	32666	119.5	35.22	24.14	60.50	0	S
CYY102-193	23333	116.1	33999	124.4	28.62	24.33	60.40	0	S
CYY102-194	11666	58.1	39999	146.3	37.86	25.01	59.73	0	S
CYY102-198	20666	102.8	33333	121.9	33.74	27.18	58.15	+1	S
CYY102-202	23333	116.1	36666	134.1	30.80	24.93	59.91	0	S
CYY102-205	23333	116.1	29999	109.7	35.04	24.98	59.83	+1	S
CYY102-206	13333	66.4	33333	121.9	36.00	25.68	59.36	0	S
CYY102-208	22666	112.8	33333	121.9	29.86	25.60	59.44	0	S
CYY102-227	13999	69.7	35333	129.4	35.68	25.54	59.50	0	S
CYY102-229	19999	99.6	33333	121.9	21.74	28.41	57.61	0	S
CYY102-237	20666	102.9	48333	176.8	35.06	24.83	59.93	+1	S
CYY102-241	14999	74.6	41999	153.6	27.52	25.23	60.04	0	S
CYY102-243	14999	74.9	39999	146.3	28.38	23.44	61.28	+1	S
CYY102-245	14999	74.9	40000	146.3	23.20	28.13	57.78	0	S
TNG57(CK)	18695	100.0	27340	100.0	30.6	26.9	62.6	0	S
LSI (5%)									

[z] Taste: excellent (+2), good (+1), same as check(0), poor(-1), very poor(-2).
[y] Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

表 7. 102 年秋作甘藷第二年一組試驗塊根產量性狀比較

Table 7. The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2013

Planting date: Sep. 24, 2012 Harvesting date: Mar. 7, 2013

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matterpercentage (%)	Solublesugar content (%)	Starchcontent(%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY100-36	10000	66.7	29833	71.9	30.90	28.43	57.23	+1	S
CYY100-39	12500	83.3	34000	81.9	32.00	10.87	70.40	+1	S
CYY100-45	12500	83.3	39833	96.0	27.88	14.19	67.87	0	S
CYY100-63	19500	130.0	42333	102.0	31.62	11.01	70.32	0	S
CYY100-79	12000	80.0	23583	56.8	32.14	14.83	67.66	0	LS
TNG57(CK)	15000	100.0	41500	100.0	37.20	12.72	68.79	0	S
LSD(5％)	2100		3450						

[z] Taste: excellent (+2), good (+1), same as check(0), poor(-1), very poor(-2).
[y] Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

表 8. 102 年秋作甘藷第二年二組試驗塊根產量性狀比較

Table8.The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2013

Planting date: Sep. 24, 2012 Harvesting date: Feb. 25, 2014

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY101-31	10750	86.8	21250	89.5	22.78	27.95	57.99	+1	S
CYY101-36	12750	103.0	29062	122.4	26.62	26.46	59.13	+1	S
CYY101-47	20750	167.7	23437	98.7	25.42	19.22	64.38	0	S
CYY101-62	7125	57.6	32500	136.8	20.54	29.47	57.02	0	S
CYY101-120	15000	121.2	21062	88.7	26.34	24.92	60.29	0	LS
CYY101-126	6000	48.5	24375	102.6	27.28	27.87	59.96	0	S
CYY101-167	15375	124.2	22500	94.7	24.48	25.40	59.68	0	LS
CYY101-179	8250	66.6	14562	61.3	25.60	29.60	60.57	0	S
CYY101-184	4250	34.3	28875	121.6	28.40	22.17	62.31	0	S
CYY101-185	8500	68.6	20000	84.2	27.50	24.21	66.12	0	S
CYY101-186	8175	66.1	14687	61.8	28.60	23.14	65.42	0	S
TNG57(CK)	12375	100.0	23750	100.0	31.06	24.26	60.53	0	S
LSD (5%)	3120		2054						

[z] Taste: excellent (+2), good (+1), same as check(0), poor(-1), very poor(-2).
[y] Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

表 9. 102 年秋作甘藷新品系區域試驗嘉義地區試驗結果

Table9. The agronomic characters of regional trial lines in fall crop of Chiayi area

Planting date: Sep. 25, 20112 Harvesting date: March. 5, 2013

Lines	Shootyield		Storage root yield		Dry matter Percentage (%)	Dry matter (kg/ha)	Index %
	Kg/ha	%	Kg/ha	%			
CYY98-03	13750	84.6	22667^{b}	107.9	38.0	8622	197.0
CYY98-04	15000	92.3	25167^{ab}	119.8	32.3	8124	185.6
CYY98-08	7750	47.7	17667^{c}	84.1	29.8	5265	120.3
CYY98-10	8750	53.8	9833^{d}	46.8	34.1	3357	76.7
CYY98-32	12750	78.5	20667^{b}	98.4	37.3	7717	176.3
CYY98-35	10250	63.1	22083^{b}	105.2	29.9	6612	151.1
CYY98-59	17500	107.7	29500^{a}	140.5	30.4	8980	205.2
CYY98-60	15250	93.8	22167^{b}	105.6	35.3	7816	178.6
TNG57(CK)	16250	100.0	21000^{b}	100.0	28.2	5930	100.0

[z] Mean in each column followed by different letters show significantly different at 5% level by LSD.

湯文通(1967)作物育種原理與實施，台灣大學農學院農藝系出版 p 468–505。

Cochran, W. G. and G. M. Cox (1957) Experimental designs. John Wiley and Sons Inc.

Edmord, J. B. and G. R Ammerman (1971): Sweet potatoes. The AVI Publishing Company, Inc.

Fujise, K.(1985): On the yielding ability of sweet potato, Jap. J. Trop. Agric. 29(1): 53–58.

Hahn, S. K. and Hozyo, Y. (1984): Sweet potato in physiology of tropical field crops. New York. PP. 551–567。

Jones A. (1965) A proposed breeding procedure for sweet potato. Crop Sci. 5:19–192.

Jones, A. (1986) Sweet potato heritability estimates and their use in breeding. Hortiscience 21(1): 14 - 17.

Jones, A., P. D. Duke and F. P. Cuthbert Jr. (1976). Mass selection in sweet potato: breeding for resistance to insects and disease and for horticultural characteristics. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101(6):701–704.

Martin, F. W. and S.G. Carmer (1985). Variation in sweet potato for tolerance to some physical and biological stresses. Euphytica 34:457–466.

Shikata, S. I. (1980): Utilization of random mating population in sweet potato breeding. Bull. Ghugoku Natl. Agric. Exp. Stn. ser. A: 1–48.

Snecor, G. W. (1967): Statistical methods. The Iowa College Press. Ames. Iowa. No. 249. Nov. 1–51.

The Breeding of Sweet Potato

Y. C. Lai and J. L. Hwang
Chiayi AES, ARI, COA, Executive Yuan

Abstract

The purpose of this breeding program were to develop new sweet potato varieties with high yield and good quality for table-use and processing-use, we adopted artificial cross and polycross to select new lines, the result are summarized as follow: a total of 204, 2361 hybrids seeds were obtained from polycross and artificial cross during Oct. 2012 to Feb. 2013 through seedling selection, 40 clones for spring planting and 213 clones for fall planting were selected from 10,000 and 80,000 hybrid seedling respectively. Among the entries in primary yield trials, 14 clones and 24 clones were selected for the spring and fall planting, those lines are all superior to the check variety in root yield potential as well as taste and agronomic characters. Among the entries in advanced yield trial, 4 clones for the spring planting and 12 clones for the fall planting were selected for high fresh root yield potential and good quality, 7 newly developed clones of regional yield trial were conducted in this fiscal year, In the fall planting of 2013 , CYY98-59 was higher average fresh root yield than other tested clones.

Key words: Sweetpotato, Breeding, Yieldtrial, Regionaltrial.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:13-22 (2013)

落花生育種

陳國憲

行政院農業委員會台南區農業改良場

摘要

落花生育種為長期性試驗工作。本試驗利用雜交育種方法，以選育食味佳、豐產、大粒、耐病蟲害與適合機械化栽培的優良品種為目標。本年度(101 年秋作至 102 年春作)結果摘如下：(1)進行人工雜交 12 個組合，共獲得雜交種子 1,230 粒。(2)以混合法分別培育 2010~2012 年間各期作的雜交後代，並於 F_5 世代依照育種目標及莢果數目、大小、與形狀選拔 714 優良單株。(3)品系第一年試驗，試驗結果，株行試驗有 108 個品系晉級，二行試驗有 41 個品系晉級。(4)品系第二年試驗，試驗結果，101 年秋作有 NS011001 等 20 個品系，乾莢果產量高於對照地方種紅仁，NS012011 等 11 個品系，乾莢果產量高於對照品種台南 16 號。102 年春作有 NS011016 等 17 個品系，乾莢果產量高於對照地方種紅仁。(5)進行品系第三年試驗，101 年秋作第Ⅱ組在元長子茂試區試驗結果有 NS011044 等 2 個品系乾莢果產量較對照品種台南 17 號高。102 年春作第Ⅰ組元長試區試驗結果有 NS09044 等 8 個品系較對照種台南 14 號高。第Ⅱ組元長子茂試區試驗結果，有 NS011045 等 2 個品系較對照品種台南 17 號高; 元長東庄試區試驗結果有 NS011042 等 6 個品系較對照品種台南 17 號高。

關鍵詞：落花生、品種、育種。

前言

本國內近年來落花生栽培面積約為 22,000–24,000 公頃，為主要雜糧作物之一。台灣地處熱帶與亞熱帶氣候，因天候之因素，一年可種植二期作，主要栽培地區分佈在雲林縣、彰化縣，其中雲林地區佔全省栽培面積和總生產量的三分之二以上。國內落花生產，雖已可完全機械化作業，大幅降低勞力需求與生產成本，但由於臺灣屬於小農制度，生產成本偏高，目前仍無法與中國等鄰近國家競爭，自 91 年入 WTO 後，依烏拉圭農業協定落花生由原來管制進口之產品改為關稅配額開放進口，採行關稅化措施，但未來貿易逐漸開放及自由化趨勢仍不可避免，因此加強育成具本地獨特風味之品種，區隔進口農產品，為未來確保國產落花生產業競爭力之主要方法。為與進口農產品區隔，應加強育成適合國人口味之品種，民國 89 年台南區農業改良場育成新品種台南 14 號，大粒種、高產、品質佳且適合機械採收，一經推廣即普遍受農友歡迎與肯定，為目前主要栽培優良的品種。一般而言，育種的長程目標著重於解決單位面積產量偏低及生產成本過高等問題，因此本場於 97 年持續育成台南 15 號，98 年育成台南 16、17 號，其中台南 15 號亦屬大粒種，台南 16 號為國內第一個深紫色種皮之品種，台南 17 號則為國內第一個深紫色斑紋種皮之品種，為開創國內落花生多元化品種利用之新里程碑。本場落花生育種計畫的目標除著重於選育廣受農民、加工業者及消費者歡迎的食味、高產、耐病蟲害與適合機械化栽培的品種，以提高單位面積的產量，減少農藥施用量及降低生

產成本外，也將兼顧未來貿易逐漸開放及自由化趨勢，加強育成具本地獨特風味之品種，以區隔進口農產品，確保未來國產落花生產業之競爭。

材料與方法

本試驗採用雜交育種方法，根據前農林廳編印的『雜糧作物育種程序及實施方法』進行落花生優良品系的選育工作。主要工作包括(一) 人工雜交；(二) 雜交後代分離、培育與選拔；(三) 品系試驗。

(一) 人工雜交：將雜交組合的父本及母本分別播種於雜交圃內，俟開花時進行人工雜交，母本花苞約在下午四時去雄，隔日上午八時進行授粉，成熟時收穫雜交種子。

(二) 雜交後代分離、培育與選拔：雜交後代分離、培育與選拔於新化本場進行，採用混合法，F_1 至 F_4 世代不進行選拔，依分別組合混合收穫。F_5 世代則依據各雜交組合的選拔目標在成熟收穫時進行優良單株選拔。

(三) 品系試驗：在 F_5 世代選拔的優良單株 (品系) 需進行三年的品系比較試驗。

品系試驗第一年進行株行試驗及二行試驗，株行試驗及二行試驗在新化本場舉行，試驗田土質為砂質壤土。株行試驗，101 年秋作於 9 月 12 日播種，12 月 23 日收穫，參試品系有 09(2)-1-001 等 561 品系參試。102 年春作於 2 月 25 日播種，7 月 5 日收穫，參試品系有 010(1)-2 等 209 品系參試。二行試驗，101 年秋作於 9 月 12 日播種，12 月 23 日收穫，參試品系有 08(1)-1-001 等 37 品系參試。102 年春作於 2 月 26 日播種，6 月 28 日收穫，參試品系有 09(1)-1 等 51 品系參試。株行試驗採順序排列，單行區，行長 1 m，作畦栽培，行株距 35×10 cm，每 10 行設置對照品種一行。二行試驗亦採順序排列，作畦栽培，畦寬 1 m，行長 2 m，每畦種植二行，株距 10 cm，每隔 10 畦設置一對照區。

品系試驗第二年於雲林縣元長地區進行。101 年秋作分 2 組進行，於 8 月 25 日播種，12 月 2 日收穫，第 I 組參試品系有 NS011001 等 20 品系參試，對照品種為地方種紅仁；第Ⅱ組參試品系有 NS012011 等 43 品系參試，對照品種為台南 16 號。102 年春作分成 2 組於元長試區進行，播種日為 2 月 19 日，收穫日為 6 月 20 日，第 I 組參試品系有 NS011001 等 18 品系參試，對照品種為地方種紅仁;第Ⅱ組參試品系有 NS011065 等 22 品系參試，對照品種為台南 16 號。各組均採獨立的逢機完全區集設計，三重複，作畦栽培，每畦種植二行，株距 10 cm，行長 3 m。

第三年試驗，分為兩組進行試驗。101 年秋作第 I 組參試品系有 NS090044 等 10 品系，以台南 14 號為對照品種；第Ⅱ組有 NS011024 等 11 品系，以台南 17 號為對照品種。102 年春作第 I 組參試品系有 NS09044 等 8 品系，以台南 14 號為對照品種；第Ⅱ組有 NS011017 等 9 品系，以台南 17 號為對照品種。101 年秋作於元長鄉子茂及東庄等兩地進行試驗，分別於 8 月 27 日及 8 月 19 日播種，12 月 18 日及 12 月 14 日收穫。102 年春作於元長鄉子茂及東庄等兩地進行試驗，分別於 2 月 19 日及 2 月 8 日播種，6 月 20 日、6 月 15 日收穫。試驗設計均採逢機完全區集設計，四重複，作畦栽培，畦寬 1 m，每畦種植 2 行，4 行區，行長 5 m，株距 10 cm。

結果與討論

一、落花生雜交：

101 年秋作進行台南選 9 號×010(2)-2-F_4 等 6 個雜交組合，102 年春作進行台南 14 號×U-001 等 6 個雜交組合，選拔目標分別為大

粒、豐產、食味佳、多色系及耐儲存。雜交結果，101 年秋作獲得 516 粒雜交 F_1 種子，102 年春作獲得 714 粒雜交 F_1 種子(表 1)。

二、雜交後代族群培育與優良單株選拔：

101 年秋作進行台南選 9 號×09(2)-1-F_5 等 22 組合的雜交後代 F_1 至 F_5，102 年春作進行台南選 9 號×010(2)-2-F_4-2 等 27 組合的雜交後代 F_1 至 F_5 的培育工作。單株選拔在 F_5 世代進行，101 年秋作自 09(2)-1 等 4 個組合選出 209 優良單株供株行試驗；102 年春作自 08(2)-1 等 4 個組合選出 176 優良單株供株行試驗。

三、品系第一年試驗：

株行試驗，101 年秋作自 09(2)-1 等 561 品系中選出 **09(2)-1-002** 等 76 品系晉級二行試驗品系；102 春作自 010(1)-2 等 209 品系中選出 010(1)-2-003 等 32 品系晉級二行試驗品系 (表 2)。二行試驗，101 年秋作參試的 08(1)-3-001 等 36 品系，選出 NS012052 等 20 品系晉級中級試驗品系；102 年春作參試的 09(1)-1-002 等 51 品系，選出 NS013001 等 21 品系晉級中級試驗品系 (表 3)。

四、品系第二年試驗

品系第二年試驗於雲林縣元長試區進行，101 年秋作區分為 2 組，第一組參試品系有 NS011001 等 20 個品系，乾莢果產量較對照地方種紅仁高；第二組參試品系有 NS012011 等 11 個品系，乾莢果產量較對照品種台南 16 號為高 (表 4)。102 年春作分 2 組試驗，第一組有 NS011016 等 17 個品系，乾莢果產量較對照地方種紅仁為高 (表 5)；第二組所有參試品系皆較對照種臺南 16 號表現差，悉數淘汰 (相關數據未表列)。

五、品系第三年試驗

101 年秋作第 I 組元長試區試驗結果乾莢果產量表現皆較對照品種台南 14 號差 (2555 kg/ha) (表 6)。第 II 組元長子茂試區試驗結果，乾莢果產量有 NS011044 (3225 kg/ha）、NS011052 (2921 kg/ha) 等 2 個品系，較對照品種台南 17 號 (2827 kg/ha) 高;籽粒產量有 NS011044 (2129 kg/ha) 較對照品種台南 17 號(1983 kg/ha) 高。東庄試區乾莢果產量及籽粒產量則均不如較對照品種台南 17 號 (表 7)。參試品系之主莖長度等之農藝性狀列於表 8。

102 年春作第 I 組元長子茂試區試驗結果，乾莢果產量有 NS009044 (2426 kg/ha)、NS009047 (3642 kg/ha)、NS009050 (2593 kg/ha)、NS011065 (2908kg/ha)、NS011073 (2085 kg/ha)、NS011078 (2271kg/ha)、NS011082 (2211kg/ha)、NS011083 (2051kg/ha)等 8 個品系，較對照品種台南 14 號 (1752kg/ha) 高;籽粒產量則有 NS009044 (1833kg/ha)、NS009047 (2682 kg/ha)、NS009050 (1918 kg/ha)、NS011065 (2075 kg/ha)、NS011073 (1562 kg/ha)、NS011078 (1685kg/ha)、NS011082 (1624kg/ha)、NS011083 (1535kg/ha)等 8 個品系，較對照品種台南 14 號 (1298 kg/ha) 高 (表 9)。第 II 組元長子茂試區試驗結果，乾莢果產量有 NS011045 (2464kg/ha)、NS011054 (3076kg/ha)等 2 個品系，較對照品種台南 17 號 (2269kg/ha) 高。籽粒產量則有 NS011045 (1579kg/ha)、NS011054 (2026kg/ha) 等 2 個品系，較對照品種台南 17 號 (1509 kg/ha) 高。元長東庄試區試驗結果，乾莢果產量有 NS011042 (3368kg/ha)、NS011044 (3395kg/ha)、NS011045 (3274kg/ha)、NS011051 (3531kg/ha)、NS011054 (2914kg/ha)、NS011058 (2963kg/ha)等 6 個品系，較對照品種台南 17 號(2852kg/ha）高。籽粒產量則有 NS011042 (2338kg/ha）、NS011044 (2286kg/ha)、NS011051

(2273kg/ha) 、 NS011045 (1974 kg/ha) 、 NS011058(1910kg/ha）等 5 個品系，較對照品種台南 17 號 (1900kg/ha) 高 (表 10)。參試品系之主莖長度等性狀列於表 11。

表 1. 落花生人工雜交組合選拔目標與雜交成功種子數

組合代號	母本	父本	選拔目標	種子數
		----- (101 年秋作) -----		
012(2)-1	台南選 9 號	010(2)-2-F_4	食味佳、豐產	102
012(2)-2	台南選 9 號	NS011011-1	食味佳、豐產	141
012(2)-3	09(2)-2-F_6	NS012024	多色系、豐產	86
012(2)-4	010(1)-2-F_5	NS012029	多色系、豐產	67
012(2)-5	09(2)-2-F_6	NS011014	豐產、大粒	62
012(2)-6	09(2)-2-F_6	NS011042	多色系、豐產	58
合計				516
		----- (102 年春作) -----		
013(1)-1	台南 14 號	U-001	大粒、豐產	142
013(1)-2	NS001042	U-001	大粒、豐產	102
013(1)-3	台南選 9 號	012(1)-1-F2	食味佳、豐產	156
013(1)-4	台南選 9 號	010(2)-2-F4	食味佳、豐產	166
013(1)-5	NS011044	台南 14 號	大粒、豐產	80
013(1)-6	台南 14 號	NS011044	大粒、豐產	68
合計				714

表 2. 第一年品系試驗(株行試驗)入選品系數

組合代號	母本	父本	供試品系	入選品系數
	———(101 年秋作)———			
09(2)-1	花育 23 號	土庫地方種	206	28
09(2)-2	土庫地方種	花育 23 號	239	20
09(2)-3	E01-104	臺南 15 號	53	3
09(2)-4	臺南 15 號	E01-104	63	25
合計			561	76
	———(102 年春作)———			
010(1)-2	土庫地方種	臺南 14 號	83	0
010(1)-3	南改系 176 號	臺南選 9 號	126	32
合計			209	32

表 3. 第一年品系試驗 (二行試驗) 入選品系數

組合代號	母本	父本	供試品系	入選品系數
	———(101 年秋作)———			
08(1)-1	NS0764	臺南 14 號	20	4
09(1)-3	NS0770	06(2)-1-F5	16	16
合計			36	20
	———(102 年春作)———			
09(1)-1	花育 23 號	土庫地方種	27	12
09(1)-2	土庫地方種	花育 23 號	21	8
09(1)-3	E01-104	臺南 15 號	3	1
合計			51	21

表 4. 第二年品系試驗較對照品種優良之產量與剝實率 (100 年秋作)

組別	品系代號	雜交組合代號	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	剝實率 (%)
I	NS011001	08(1)-3	1628	1106	68.6
	NS011002	08(1)-3	1532	1093	68.5
	NS011003	08(1)-3	1866	1273	68.7
	NS011004	08(1)-3	2240	1491	69.5
	NS011005	08(1)-3	1640	1158	71.2
	NS011007	08(1)-3	2158	1441	67.8
	NS011008	08(1)-3	2199	1521	69.6
	NS011009	08(1)-3	2673	1816	66.7
	NS011010	08(1)-3	1706	1063	68.4
	NS011011	08(1)-3	1910	1280	70.1
	NS011013	08(1)-3	2290	1578	66.6
	NS011014	08(1)-3	2406	1628	67.4
	NS011015	08(1)-3	2142	1492	69.8
	NS011016	08(1)-3	1909	1315	68.6
	NS011017	08(1)-3	2154	1457	73.3
	NS011019	08(1)-3	2279	1622	69.4
	NS011020	08(1)-3	1954	1302	62.9
	NS011021	08(1)-3	1801	1317	71.5
	NS011022	08(1)-3	2743	1866	68.8
	NS011023	08(1)-3	1768	1212	71.6
	地方種紅仁	—	1418	1050	74.0
	LSD(5%)	—	347	243	2.1
II	NS012011	08(1)-4	2798	589	70.5
	NS012018	08(1)-4	3233	501	52.6
	NS012032	08(2)-1	2797	1887	67.5
	NS012035	08(2)-1	2883	2013	69.8
	NS012036	08(2)-1	2753	1930	70.1
	NS012042	08(2)-1	2833	2020	71.3
	NS012046	08(2)-1	2747	1907	69.4
	NS012049	08(2)-1	2783	1923	69.1
	NS012051	08(2)-1	2817	1980	70.3
	NS012052	08(2)-1	2740	1857	67.8
	NS012054	08(2)-1	2783	2000	71.9
	臺南 16 號	—	2617	1787	68.3
	LSD(5%)	—	214	184	2.4

表 5. 第二年品系試驗較對照品種優良之產量與剝實率 (102 年春作)

組別	品系代號	雜交組合代號	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	剝實率 (%)
	NS011001	08(1)-3	2767	1947	70.0
	NS011002	08(1)-3	2439	1733	71.3
	NS011003	08(1)-3	2350	1675	71.4
	NS011005	08(1)-3	2250	1605	71.3
	NS011007	08(1)-3	3219	2265	70.1
	NS011008	08(1)-3	2912	2086	72.0
	NS011009	08(1)-3	2483	1771	71.4
I	NS011011	08(1)-3	2602	1856	71.6
	NS011013	08(1)-3	3312	2341	71.3
	NS011014	08(1)-3	3232	2295	71.2
	NS011015	08(1)-3	3138	2238	71.4
	NS011016	08(1)-3	3484	2486	71.4
	NS011017	08(1)-3	3031	2165	71.2
	NS011019	08(1)-3	3290	2349	71.6
	NS011020	08(1)-3	3182	2228	70.5
	NS011021	08(1)-3	2618	1841	70.7
	NS011022	08(1)-3	2161	1541	71.4
	地方種紅仁	08(1)-3	2017	1452	72.0
	LSD(5%)	—	321	262	1.7

表 6. 品系試驗第三年第 I 組參試品系產量、剝實率及農藝性狀 （101 年秋作）

品系代號	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	剝實率 (%)	主莖長度 (cm)	千粒重 (g)	百莢重 (g)
NS009044	2143	1537	71.6	29.9	770	168
NS009047	2078	1469	70.7	29.2	692	176
NS009050	2162	1554	71.8	29.8	691	186
NS011065	2183	1524	69.8	31.6	709	185
NS011071	1867	1344	71.8	21.3	652	181
NS011073	2142	1574	73.5	23.0	677	176
NS011078	2176	1579	72.6	25.7	696	176
NS011082	1926	1393	72.2	22.3	662	178
NS011083	2014	1462	72.5	21.7	644	181
NS011088	2052	1492	72.6	24.9	634	193
台南 14 號	2555	1857	72.5	24.6	638	186
LSD (5%)	468	346	2.6	4.3	104	24

表 7. 品系試驗第三年第 II 組參試品系產量及剝實率(101 年秋作)

品系代號	元長子茂試區			元長東庄試區		
	小區乾莢重 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	剝實率 (%)	小區乾莢重 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	剝實率 (%)
NS011011	2016	1396	69.1	2817	2060	73.1
NS011017	2217	1576	71.1	2470	1702	68.9
NS011024	1692	1174	69.2	2186	1536	70.3
NS011042	1984	1181	59.4	2960	1991	67.3
NS011044	3225	2129	66.0	3404	2071	60.8
NS011045	2243	1472	65.6	2809	1927	68.6
NS011046	2171	1489	68.6	3067	2094	68.3
NS011051	2158	1470	68.2	2716	1863	68.6
NS011052	2921	1936	66.3	2856	1904	66.7
NS011054	2137	1497	69.9	2672	1798	67.3
NS011058	2714	1864	68.6	3086	2105	68.2
台南 17 號	2827	1983	70.3	3497	2462	70.4
LSD (5%)	312	215	1.4	268	245	1.6

表 8. 品系試驗第三年第 II 組參試品系農藝性狀調查表（101 年秋作）

品系代號	元長子茂試區			元長東庄試區		
	主莖長度(cm)	千粒重(g)	百莢重(g)	主莖長度(cm)	千粒重(g)	百莢重(g)
NS011011	22.5	795	222	23.6	722	181
NS011017	24.8	686	178	24.4	784	243
NS011024	19.8	624	175	21.0	658	223
NS011042	33.7	731	230	33.7	694	192
NS011044	32.2	625	177	33.4	938	299
NS011045	31.8	577	201	32.7	666	194
NS011046	28.5	648	199	31.3	840	202
NS011051	26.8	556	194	27.9	599	215
NS011052	28.0	605	168	30.3	632	201
NS011054	26.9	596	204	28.8	597	202
NS011058	30.2	609	163	32.3	686	189
台南 17 號	36.8	487	188	35.2	623	248
LSD (5%)	3.8	84	42	4.6	103	48

表 9. 品系試驗第三年第 I 組參試品系產量、剝實率及農藝性狀(102 年春作）

品系代號	元長子茂試區			元長子茂試區		
	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	剝實率(%)	主莖長度 (cm)	千粒重 (g)	百莢重 (g)
NS009044	2426	1833	75.6	32.0	909	227
NS009047	3642	2682	73.7	37.6	871	204
NS009050	2593	1918	73.8	37.7	795	168
NS011065	2908	2075	71.4	35.7	856	210
NS011073	2085	1562	74.8	26.1	803	170
NS011078	2271	1685	73.9	31.6	770	193
NS011082	2211	1624	73.4	30.8	790	192
NS011083	2051	1535	74.7	30.2	806	190
台南 14 號	1752	1298	74.0	32.0	814	198
LSD (5%)	412	347	2.4	3.7	98	24

表 10. 品系試驗第三年第 II 組參試品系產量及剝實率（102 年春作）

品系代號	元長子茂試區			元長東庄試區		
	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	剝實率 (%)	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	剝實率 (%)
NS011017	1926	1339	69.4	2343	1699	72.2
NS011024	2019	1424	70.4	2540	1774	70.0
NS011042	506	283	58.6	3368	2338	69.2
NS011044	2084	1364	65.2	3395	2286	67.2
NS011045	2464	1579	63.7	3274	1974	60.1
NS011046	1828	992	54.3	2333	1486	64.0
NS011051	1798	1155	64.3	3531	2273	64.1
NS011054	3076	2026	65.7	2914	1855	63.7
NS011058	2171	1458	67.2	2963	1910	64.5
台南 17 號	2269	1509	66.1	2852	1900	66.5
LSD (5%)	413	343	2.4	368	248	2.4

表 11. 品系試驗第三年第 II 組參試品系農藝性狀調查表（102 年春作）

品系代號	元長子茂試區			元長東庄試區		
	主莖長度 (cm)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	主莖長度 (cm)	千粒重 (g)	百莢重 (g)
NS011017	32.3	679	201	26.7	858	179
NS011024	40.7	727	182	29.1	605	148
NS011042	44.5	846	259	32.3	704	279
NS011044	45.1	588	162	36.5	604	204
NS011045	45.6	791	200	36.6	645	208
NS011046	45.7	804	211	36.8	629	134
NS011051	47.4	700	241	37.8	688	169
NS011054	48.2	731	203	38.2	717	193
NS011058	55.9	717	249	40.4	786	246
台南 17 號	70.0	546	207	43.0	486	226
LSD (5%)	5.4	121	47	3.8	136	51

引用文獻

台灣省政府農林廳編印・1989・雜糧作物育種程序及實施方法。

林義恭、楊允聰、蔡承良、楊藹華・1998・落花生新品種台南 13 號之育成・台南區農業改良場研究彙報 35：25–44。

徐進生、楊允聰・1987・食用大粒落花生品種台南 11 號之育成，台南區農業改良場研究彙報 2l：1–24。

陳國憲、楊藹華、楊允聰・落花生新品種台南 15 號之育成，台南區農業改良場研究彙報 52：1–24。

陳國憲、楊藹華、楊允聰・落花生新品種台南 16 號之育成，台南區農業改良場研究彙報 54：22–34。

陳國憲、楊藹華、楊允聰・落花生新品種台南 17 號之育成，台南區農業改良場研究彙報 54：35–46。

湯文通・1967、作物育種之原理與實施 P61–96。

楊允聰、林義恭、蔡承良、游添榮・1998・落花生新品種台南 14 號之育成・台南區農業改良場研究彙報 35：45–64。

Coffelt, T.A., M.L. Seaton and S.W. VanScoyoc. 1989. Reproductive efficiency of 14 Virginia-type peanut cultivars. Crop Sci. 29:1217–1220.

Duncan, W.G., D.E. McCloud, R.L. McGraw and K.J. Boote 1978. Physiological aspects of peanut improvement. Crop Sci. 18:1015–1020.

Emery, D.A., J.C. Wynne and P.W. Rice. 1973. Can reproductive efficiency in cultivated peanuts be improved? Oleagineux 28:399–403.

Mozingo. R.w., T.A. Coffelt and J.C. Wynne. 1987. Genetic improvemetn in large-seeded Virginia-type peanut cultivars since 1994. Crop Sci. 27:228–231.

Norden, A.J.1973 Breeding of the cultivated peanut IN:Peanut Culture and Uses P.175-208, APRES, Inc. Yoakum, Texas, USA.

Pattee, H. E. and C. T. Young. 1982. Peanut Science and Technology. APRES. Inc.

Proceedings International Workshop on Groundnuts. ICRISAT. 1980.

Wells, R.,T.Bi, W.F. Anderson and J.C. Wynne. 1991. Peanut yield as a result of fitty years of breeding. Agron. J. 83:957–961.

Improvement of Peanut Varieties

Kuo-Hsien Chen

Tainan DARES, COA, Executive Yuan

Abstract

Our overall objective of peanut breeding program is to develop peanut cultivars that is profitable to producers, and acceptable to processors and consumers. Currently, specific breeding objective is the development of peanut cultivates with large seed mass, high yield and resistant to diseases. The results of this fiscal year's experiment were summarized as follows. (1) Twelve crosses between the large-seeded germplasm lines high yielding and best quality cultivates were made and 1,230 of F_1 seeds were obtained. (2) Bulk method was used to handle the segregation generations of artificial hybridizations made in 2010~2012. A total of 770 plants in F_5 generation was selected on the basis of pod yield, pod size and pod shape. (3) There were 108 promising strains in plant-to-row trial and 41 promising strains in the first year yield trial. (4) In the intermediate yield trial, in the fall crop season of 2012, Pod yield of 20 promising strains included NS011001 had significantly higher pod yield than the check, Red-skins local cultivar, and 11 promising strains included NS012011 had significantly higher pod yield than the check, Tainan No.16. In the spring crop season of 2013, 17 promising strains included NS011016 had significantly higher pod yield than the check Red-skins local cultivar. (5) Promising strains were evaluated in a series of trials conducted at the experimental farm of Yunlin-Hsien, the major peanut production area to further test their yielding stability in diverse growing environments. In the fall crop season of 2012, 2 promising strains included NS011044 in Yuan-Chang-Zih-mao area were selected at class Ⅱ test because of their significantly higher pod yield than the check, Tainan No. 17. In the spring crop season of 2013, 8 promising strains included NS09044 in Yuan-Chang area were selected at class Ⅰ test because of their significantly higher pod yield than the check, Tainan No. 14. Two promising strains included NS011045 at the other farm in Yuan-Chang area and 6 promising strains, NS011042 in Yuan-Chang-Jhong-huang were selected at class Ⅱ test by their significantly higher pod yield than the check, Tainan No. 17.

Key words: Peanut, Varieties, Breeding.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:23-32 (2013)

優質落花生品種選育

戴宏宇、楊金興

行政院農業委員會農業試驗所

本試驗之目的係以人工雜交育種方法，期育成大粒、甜度高、紫黑色種皮及抗莢果黑斑病之新品種，提高落花生之產量與食用品質，並降低生產成本。

1. 人工雜交：依抗莢果黑斑病、深紫色種皮等加工食用育種目標進行 14 個雜交組合。
2. 雜交後裔之培育：歷年雜交所得之 F_1、F_3 及 F_4 世代後裔共 21 個組合，皆採用混合法進行培育及選拔優良單株。
3. 品系產量比較試驗：春作中級比較試驗 18 個品系中有 2008S-PB-18 等 3 個品系莢果產量顯著優於對照品種台農 7 號且與台南 14 號無顯著差異。高級 18 個品系中有 2006F-FB-07 等 6 個品系優於兩對照品種；秋作中級比較試驗 18 個品系有 17 個品系與兩對照品種無顯著差異，高級比較試驗 18 個品系中有 2004S-BG-06 共 1 個品系較兩對照種莢果與籽粒產量顯著增產。

關鍵詞：落花生育種、混合法、抗莢果黑斑病、產量比較試驗。

前言

落花生種子含粗蛋白質 22–30%及油分 44–56%，適合食用、油用及加工，用途甚廣，為世界性之重要經濟作物。台灣近年種植面積維持在 2–3 萬公頃之間，年產值約 30~40 億元，最重要雜糧作物之一，主要栽培地區為雲林縣約佔 75%。

國產落花生主要做為食用，約佔 80%以上，為國人重要之休閒食品。加工產品分為帶殼與脫殼兩大類，焙炒業使用的原料約佔 40%，罐頭業約佔 25%，花生油業約佔 20%。市售花生商品主要有蒸煮、烘炒與油炸等三類。花生籽實之胺基酸、醣類、脂肪酸是影響花生加工產品風味之先驅物，上述化學成份含量受到品種、栽培環境、成熟度之影響。

一般花生食用品質以色、香、味及大粒型等為主，目前大粒型花生品種千粒種可達 1000 公 g，比國外大粒型 Virginia type 品種有過之而無不及，國內改良品種已有相當成效，惟提高落花生產量及品質兼具之品種，仍有待努力。

雲林縣主要產區，由於莢果黑斑病的普遍發生，嚴重影響鮮莢煮食用及帶殼加工之品質，尤其即將面臨農產品自由進口的競爭壓力，發展帶殼加工及鮮莢煮食用的產品可能較具競爭力，因此莢果黑斑病的問題必須儘快解決。

落花生莢果黑斑病為極複雜的土壤弱病原菌所引起，由罹病之莢果上分離到 110 屬 200 種真菌，主要的有 *Pythium myriotylum*、*Rhizoctonia solani*、*Sclerotium rolfsii* 及 *Fusarium solani* 等外，尚有許多土壤病原菌，而且根瘤線蟲、根蟎及地下害蟲也會增加病害的發生及傳播。

在防治上，以化學藥劑灌注或薰蒸處理，雖然能獲得減輕的效果，但田間微生物相複雜，很難掌握施藥時間，且施用不便及增加成本，或造成環境汙染與抗藥性之問題，並非良策。抗病育種是為根本解決之辦法，目前已篩選獲得抗病品種作為育種材料，其抗病性為多基因控制，增加育種之困

難度。一般以 Spanish type 品種較具抗病性，而且有些品種可同時對 *P.myriotylum*、*R.solani* 及 *S.rolfsii* 具有抵抗性，其中以 Tx AG-3 最具抗病性。在台灣，本所利用一千多個種原進行篩選，已獲得 3 個較抗病之品系，並育成台農 9 號抗病品種。

本試驗之目的係以人工雜交育種方法，結合兩親本優良特性，創育新雜交組合，進而培育雜交後代、單株選拔及品系產量比較試驗等，以育成豐產及品質優良之新品種。

材料與方法

採用之材料，計有雜交親本、F_1–F_5 世代雜交後裔及選穫晉級之優良新品系等供試。所採行之育種過程依落花生育種程序及實施方法為之，其步驟如下：

(一) 雜交後代族群之培育與選拔：

試驗材料：雜交 F_1 種子及雜交後代族群 (F_2–F_6 世代)。

試驗方法：以混合法及單莢後裔法培育歷年各雜交組合 (F_1–F_5)，採用作畦二行式栽培 (畦寬 90 cm)，行株距 45 × 10 cm。於 F_5 及 F_6 世代之族群中，進行單株選拔，依育種目標及外表性狀選出優良單株，供下期作株行試驗之用。

(二) 初級品系比較試驗：

試驗材料：由前年度株行試驗入選之優良品系晉升為初級試驗品系材料，本年度共 60 個。

試驗方法：採用作畦二行式栽培 (寬 90 cm，行株距 45 × 10 cm)，行長 3 m，兩重複，每重複各加置對照品種 (台農 7 號及台南 14 號)，於雲林崙背試區進行試驗。收穫後根據莢果產量等性狀進行選拔，淘汰不良品系，並根據其他調查數據 (莢果、種皮外觀及籽粒大小等性狀) 挑選具潛力品系進入中級品系比較試驗。

(三) 中級品系比較試驗：

試驗材料：由初級品系比較試驗中選出或歷年所育成的優良品系共 18 個。

試驗方法：試驗採逢機完全區集設計，4 重複，作畦二行式栽培(畦寬 90 cm，行株距 45 × 10cm)，每小區 4 行，行長 5 m。春秋各進行一作，於雲林崙背試區進行試驗。對照品種採用台農 7 號及台南 14 號，產量高且性狀優良之品系，將選作隔年高級品系比較試驗材料。生育期間調查植株倒伏性、葉斑病及銹病等外表性狀。收穫後調查莢果產量、百莢重、莢果黑斑病等級、籽粒油分等性狀。

(四) 高級品系比較試驗：

試驗材料：由歷年所育成的優良品系以及中級品系比較試驗結果所選拔之 18 個優良品系。

試驗方法：試驗採用逢機完全區集設計，4 重複，作畦二行式栽培(畦寬 90 cm，行株距 45 × 10 cm)，春秋各進行一作，每小區 4 行，春作行長 8 m，秋作行長 5 m，於雲林崙背試區進行試驗。對照品種採用台農 7 號及台南 14 號，產量高且性狀優良之品系，將進一步與歷年優良進行比較試驗並繁殖種子以供大面積試種評估。生育期間調查植株倒伏性、葉斑病及銹病等外表性狀。收穫後調查莢果產量、百莢重、莢果黑斑病等級、籽粒油分等性狀。

(五) 人工雜交：

試驗材料：以推廣品種及引進篩選獲得之優良品系為親本進行雜交。

試驗方法：將上述父母親本品種 (系) 種植於 8 寸盆缽中，於開花時，依育種目標所選定之父母本組合，進行人工雜交。

(六) 調查項目：

共 11 項。成熟收穫時每小區逢機取樣 5 株，調查重要農藝性狀。

(1) 小區莢果重：收穫小區成熟莢果，經乾燥

至種子含水量10%時秤量之。

(2) 小區籽粒重：小區乾莢果剝殼並去除屑粒後之籽粒秤量之 (大粒品系用17/64圓孔篩之，小粒品系用15/65吋圓孔篩篩之)。

(3) 千粒重(g)：自小區籽粒逢機取千粒秤量之。

(4) 百莢重 (g)：自小區乾莢果逢機取百莢秤量之。

(5) 株高(cm)：收穫時主莖長度 (地面至莖頂之長度)。

(6) 植株倒伏等級：植株倒伏傾斜之角度
0 (直立不倒伏)、1 (倒伏10度)、2 (倒伏20度)、3 (倒伏30度)、4(倒伏40度)、5 (倒伏50度)、6 (倒伏60度)、7 (倒伏70度)、 8(倒伏80度)、 9 (倒伏90度)。

(7) 罹患銹病等級：
0.1–2.0 (極抗病)、2.1–4.0 (抗病)、4.1–6.0 (感病)、6.1–9.0 (極感病)。

(8) 罹患葉斑病等級：同調查項目7。

(9) 莢果黑斑病罹患率：莢果黑斑面積/莢果總面積×100%。

(10) 籽粒油份含量：將種子磨粉，以130+3℃烘乾3小時，冷卻1小時，再以石油醚 (80℃) 經由 Soxtec 2050 型油份分析儀器 (FOSS Analytical AB, Sweden) 測定之。

(11) 籽粒游離糖及總糖含量：以酚-硫酸法及分光光度計 490nm 檢測 (Thermo Scientific Multiskan FC, Finland)。

結果

(一)新雜交組合：

102 年進行深紫色種皮適合加工食用等育種目標之雜交組合工作，計有 HL-2 × PI 355279 等18個組合 (表1)。

(二)F_1–F_6世代雜交後裔之培育及選拔：

歷年雜交所得之 F_1–F_6 世代後裔皆採用混合法進行培育，並於 F_5–F_6 世代混合族群內依每一組合之育種目標進行選拔具有優良農藝特性之單株。

表1. 102年落花生雜交組合

----- 雜交組合 -----				
♀	×	♂	組合代號	育種目標
102年春作				
農育50號	×	A124B	2013S-PA	紫黑食用
農育71號	×	農育6號	2013S-PB	紅皮食用
Tachi Rakkasei 1	×	PI 259717	2013S-PC	抗病小粒
Tachi Rakuda 1	×	Kworiu	2013S-PD	紅皮食用
竹南白油豆	×	PI 393643	2013S-PE	紅皮食用
Rechovet-33SP.IMP.	×	Nung-Yu TP-B-1038	2013S-PF	紅皮食用
Bai Yu Tou	×	PI 259860	2013S-PG	抗病小粒
Bai Yu Tou	×	農育52號	2013S-PH	小粒高產
102年秋作	×			
HL-2	×	PI 355279	2013F-PA	大粒食用
台南選9號	×	PI 247369	2013F-PB	大粒食用
台南選9號	×	PI 314897	2013F-PC	大粒食用
台農7號	×	PI 298854	2013F-PD	大粒食用
台農7號	×	PI 634999	2013F-PE	大粒食用
台農7號	×	PI 641799	2013F-PF	大粒食用
台農10號	×	PI 152113	2013F-PG	大粒食用
台農10號	×	PI 269080	2013F-PH	大粒食用
PI 296560	×	PI 295228	2013F-PI	大粒食用
PI 296560	×	PI 565457	2013F-PJ	大粒食用

(三)株行試驗：

102 年春作於 9 個組合 256 個品系中選拔 80 個優良品系進入下年度初級品系產量比較試驗。

(四)初級品系產量比較試驗：

102 年春作由 2008S-PB 等 12 個組合共 78 個品系進行試驗，試驗結果依果莢產量、農藝特性表現佳良者，共計選穫 3 個優良品系(2009S-PF、2009S-PF-03 及 2009F-PC-03)進入下期作中級品系產量比較試驗。102 年秋作由 2007S-BA 等 125 個品系進行試驗，試驗結果依果莢產量、農藝特性表現，共計選穫 4 個優良品系 (2008S-PB-03、2008S-PB-06、2008S-PB-14 及 2009S-PA-2)進入下期作中級品系產量比較試驗。

(五)102 年春作中級品系產量比較試驗：

雲林崙背試區試驗之結果列示於表 2。由表 2 知，品系公頃莢果產量，以 2008S-PB-18 品系最高為 2830 kg/ha，其次為 2008S-PB-03 及 2009S-PD-06，顯著較對照品種台農 7 號 311 kg/ha 高且與台南 14 號 857 kg/ha 無顯著差異；品系公頃籽粒產量，以 2008S-PB-18 最高 (1394 kg/ha) 其次為 2008S-PB-06、2009S-PD-06 及 2009S-PD-10 品系顯著較對照品種台農 7 號 311 kg/ha 高且與台南 14 號 857kg/ha 無顯著差異；品系千粒重除 2009F-PD-05 及 2009F-PD-08 (365 及 386.5 g) 顯著低於台農 7 號 (629 g) 外，其餘品系與兩對照品種無顯著差異；品系百莢重以 2008S-PA-02 品系最高為 200g 高於兩對照品種 (台農 7 號：164 g；台南 14 號：140 g)，2008S-PB-03 及 2009S-PF-05 兩個品系 (180 及 176 g) 顯著高於對照品種台南 14 號而與台農 7 號無顯著差異，倒伏等級共有 16 品系與對照種台南 14 號 (1.25) 具顯著差異；品系罹患銹病等級所有品系均與兩對照品種 (3.25)無顯著差異；品系罹患葉斑病等級，所有品系均與兩對照品種 (台農 7 號：4.5；台南 14 號：5.0) 無顯著差異；莢果黑斑病所有品系罹病率在 7.5–12.5%間，且與兩對照品種 (台農 7 號：12.5 %；台南 14 號：12.5 %) 無顯著差異；籽粒油份含量所有品系均與兩對照品種 (台農 7 號：50.4；台南 14 號：50.55) 無顯著差異。

(六) 102 年春作高級品系比較試驗列示於表 3：

莢果產量，計有 2006F-FG-03 之 3450 kg/ha 等 6 個品系顯著高於對照種台南 14 號 (1866 kg/ha) 及台農 7 號 (1272 kg/ha)；品系公頃籽粒產量，計有 2006F-FG-03 之 2021 kg/ha 等 6 個品系顯著高於對照種台南 14 號 (1187 kg/ha)；品系千粒重，計有 2006F-FB-07 之 825 g 等 3 個品系顯著高於兩對照種台南 14 號 (701 g) 及台農 7 號 (746 g)，2007S-BA-05 之 416g 等 14 個品系顯著低於兩對照種；品系百莢重，2005S-BA-10 之 141 g 等 4 個品系顯著低於兩對照品種台南 14 號 (192 g)及台農 7 號 (177 g)；品系植株倒伏等級，所有品系與對照種台南 14 號 (1.00) 及台農 7 號(1.25)無顯著差異；品系罹患銹病等級有 2003S-BC-01 等 13 個品系較對照種台農 7 號(4.5) 顯著抗病而與台南 14 號 (3.75) 無顯著差異；品系罹患葉斑病等級，有 2003S-RC-03 等 15 個品系較對照種台農 7 號 (6.25) 顯著抗病；莢果黑斑病罹病率在 7.5–13.25 %之間，2006F-FG-03 等 4 個品系罹病率較對照品種台南 14 號(13.25%)低；籽粒油份含量，有 2005S-BA-05 共 1 個品系顯著低於兩對照品種 (50.08%) 及台南 14 號 (51.05%)。

(七)102 年秋作中級品系產量比較試驗：

雲林崙背試區試驗之結果列示於表 4。由表 2 知，品系公頃莢果產量，以 2008S-PB-03 品系最高為 2652 kg/ha，顯著高

表 2. 102 年春作中級品系產量比較試驗之品系農藝性狀及其產量(雲林崙背)

品系名稱	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	倒伏等級 (scale)	銹病 ---罹患等級--- (scale)	葉斑病 (scale)	莢果黑斑病 (%)	株高 (cm)	籽粒油份 (%)
2008S-PA-02	1946	866	774.5	200	1.00	3.50	5.50	12.50	34.50	50.28
2008S-PB-03	2239	906	691.0	180	1.00	3.50	5.75	12.50	35.25	49.85
2008S-PB-06	2088	1008	613.5	167	1.00	4.00	4.75	7.50	34.25	49.68
2008S-PB-14	1973	916	609.0	161	1.00	4.25	5.25	12.50	36.00	51.45
2008S-PB-18	2830	1394	603.0	148	1.00	4.50	6.00	12.50	33.75	50.63
2008S-PB-20	1091	494	549.0	144	1.00	4.25	5.75	12.50	34.00	47.83
2008S-PB-23	1971	812	584.0	155	1.00	4.00	5.75	10.00	37.75	51.33
2009S-PA-05	1682	649	445.0	167	1.00	3.75	5.50	10.00	34.50	49.23
2009S-PD-06	2233	1211	523.0	134	1.00	4.00	5.50	7.50	25.75	50.90
2009S-PD-07	1419	803	531.0	140	1.00	3.25	4.75	10.00	22.25	50.60
2009S-PD-10	2468	1299	572.0	144	1.00	3.50	5.00	12.50	33.00	50.65
2009S-PF-03	1505	682	662.5	161	1.00	4.00	5.00	12.50	27.50	50.50
2009S-PF-05	1495	808	700.0	176	1.00	3.50	5.25	12.50	29.75	50.60
2009S-PF-08	1381	642	562.0	149	1.25	3.25	5.00	12.50	33.50	49.65
2009S-PF-10	1676	870	638.5	164	1.00	4.00	5.50	7.50	26.75	51.28
2009F-PC-03	1340	650	629.0	168	1.00	3.75	4.75	12.50	25.50	51.23
2009F-PD-05	747	364	365.0	107	1.25	3.50	5.50	7.50	23.75	50.03
2009F-PD-08	1215	569	386.5	125	1.00	3.00	4.75	12.50	35.25	49.85
台農 7 號	859	311	629.0	164	1.00	3.25	4.50	12.50	29.00	50.40
台南 14 號	1706	857	590.5	140	1.50	3.25	5.00	12.50	30.75	50.55
$LSD_{0.05}$	1330.7	664.1	225.9	29.3	0.29	1.26	1.42	6.91	8.68	2.41

表 3. 102 年春作高級品系產量比較試驗之品系農藝性狀及其產量(雲林崙背)

102S H 品名	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	倒伏等級 (scale)	銹病 ---罹患等級--- (scale)	葉斑病 (scale)	莢果黑斑病 (%)	株高 (cm)	籽粒油份 (%)
2003S-BC-01	1421	810	728	197	1.25	3.00	4.00	11.25	35.50	48.35
2003F-RE-02	1916	1118	692	160	1.25	4.25	5.50	10.00	38.50	51.28
2005S-BA-05	2150	1140	652	167	1.00	3.25	4.75	10.00	35.00	47.03
2005S-BA-10	2394	1457	527	141	1.25	3.00	4.25	8.25	41.50	50.30
2004S-BC-06	1829	1082	822	212	1.75	3.00	4.00	10.00	41.75	49.68
98S-RA-06	2191	1277	806	193	1.00	3.50	4.25	10.00	39.50	49.60
2006F-FB-07	2672	1586	825	204	1.25	3.25	4.25	11.25	52.00	51.48
2006F-FE-05	1543	786	648	154	1.75	4.00	5.25	11.25	31.25	50.08
2006F-FE-03	1539	749	625	158	1.25	4.00	5.25	11.25	31.75	48.93
2003S-RC-03	1347	630	494	162	1.50	3.00	3.50	12.50	36.50	47.98
2006F-FG-03	3450	2021	490	187	1.00	3.25	3.50	7.50	46.00	48.43
2006F-FG-05	2921	1641	458	184	1.00	3.25	4.25	11.25	50.00	51.05
2006F-FG-07	2102	1110	459	158	1.00	3.50	4.25	11.25	35.75	52.10
2004S-BG-06	2814	1552	544	150	1.00	3.25	4.75	7.50	38.50	49.58
2007S-BA-02	2525	1378	533	174	1.00	3.25	3.75	11.25	35.00	51.05
2007S-BA-03	2687	1471	457	171	1.25	3.25	3.75	7.50	42.75	51.10
2007S-BA-05	2186	1216	416	175	1.00	3.00	3.75	10.00	34.25	52.55
2007S-BB-07	1581	938	682	181	1.75	3.25	4.75	7.50	35.75	49.50
台農 7 號	1272	725	746	192	1.25	4.50	6.25	10.00	34.50	50.08
台南 14 號	1866	1038	701	177	1.00	3.75	4.50	13.25	33.75	51.05
$LSD_{0.05}$	657.8	382.5	13.9	23.9	0.53	1.01	1.37	5.23	8.86	2.82

表 4. 102 年秋作中級品系產量比較試驗之品系農藝性狀及其產量(雲林崙背)

102F M1 品名	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	倒伏等級 (scale)	銹病 ---罹患等級--- (scale)	葉斑病 (scale)	莢果黑斑病 (%)	株高 (cm)
2009S-PF	1394	828	648	171	1.00	6.75	8.00	72.50	26.83
2008S-PB-03	2652	1478	829	223	1.00	6.75	7.00	65.00	37.33
2008S-PB-06	2385	1491	659	217	1.00	5.75	6.75	63.75	33.92
2008S-PB-14	1927	1118	764	237	1.00	6.25	6.75	65.00	30.59
2008S-PB-18	2273	1374	685	204	1.00	6.50	7.50	65.00	36.17
2009S-PF-03	2054	783	663	168	1.00	6.50	7.00	66.25	27.08
2008S-PB-23	1541	819	684	191	1.00	6.25	7.25	66.25	34.59
2009S-PA-05	1740	1045	669	212	1.00	4.50	4.50	42.50	28.42
2009S-PD-06	2069	1230	553	157	1.00	6.50	8.00	57.50	26.83
2009S-PD-07	1962	1197	578	147	1.00	6.75	7.25	55.00	26.17
2009F-PC-03	2163	1397	684	195	1.00	7.00	8.00	62.50	28.75
2009S-PF-03	2251	821	618	178	1.00	7.75	8.00	56.25	28.75
2009S-PF-05	2334	1399	739	211	1.00	7.00	7.75	56.25	27.09
2009S-PF-08	1986	1168	615	181	1.00	5.25	8.00	58.75	33.42
2009S-PF-10	1577	923	651	175	1.00	7.50	8.00	60.00	29.75
2009F-PC-03	1489	914	630	184	1.00	7.75	8.00	72.50	27.67
2009F-PD-05	871	487	465	145	1.00	5.75	6.25	68.75	31.00
2009F-PD-08	1357	703	494	146	1.00	5.50	5.50	62.50	31.33
台農 7 號	1787	887	762	201	1.00	6.50	7.50	52.50	30.59
台南 14 號	1713	891	574	166	1.00	6.25	6.75	60.00	30.25
$LSD_{0.05}$	720.4	400.9	38.4	18.1	0.00	1.46	1.11	18.41	6.09

於對照品種台農 7 號 (1713 kg/ha) 與台南 14 號 (1787 kg/ha)；品系公頃籽粒產量，以 2008S-PB-06 最高 (1491 kg/ha) 其次為 2008S-PB-03、2008S-PB-18 及 2009S-PF-05 品系顯著高於對照品種台農 7 號 887 kg/ha 與台南 14 號 891 kg/ha；品系千粒重 2008S-PB-03 以 823 g 顯著高於對照品種台農 7 號 (762 g) 與台南 14 號 (574 g)，2009F-PD-05 及 2009F-PD-08 (465 及 494 g) 顯著低於兩對照品種外，其餘品系與兩對照品種無顯著差異；品系百莢重以 2008S-PB-14 品系最高為 237 g 最高，其次為 2008S-PB-03 顯著高於兩對照品種 (台農 7 號：206 g；台南 14 號：166 g)，2008S-PB-06 等 6 個品系顯著高於對照品種台南 14 號而與台農 7 號無顯著差異，倒伏等級品系間皆無顯著差異；品系罹患銹病等級品系 2009S-PA-05 顯著優於兩對照品種(台農 7 號：6.5；台南 14 號：6.25)；品系罹患葉斑病等級，品系 2009S-PA-05 最高 (4.5)2009F-PD-08 次之 (5.5) 顯著優於兩對照品種 (台農 7 號：7.5；台南 14 號：6.75)；莢果黑斑病所有品系罹病率在 42.5–72.5%間，且與兩對照品種 (台農 7 號：52.5%；台南 14 號：60%) 無顯著差異。

(八)102 年秋作高級品系比較試驗：

莢果產量列示於表 5，計有最高的 2004S-BG-06 之 2896 kg/ha 等 2 個品系顯著高於對照種台南 14 號(1838 kg/ha)及台農 7 號(1400 kg/ha)，2003F-RE-02 等 5 個品系顯著高於台農 7 號而與台南 14 號無差異；品系公頃籽粒產量，計有 2004S-BG-06 之 1759kg/ha 等 5 個品系顯著高於對照種台南 14 號(1028 kg/ha)及台農 7 號(925 kg/ha)，2003S-BC-01(1359 kg/ha)顯著高於台農 7 號而與台南 14 號無差異；品系千粒重，計有 2009S-PD-10 之 889 g 等 2 個品系顯著高於兩

表 5. 102 年秋作高級品系產量比較試驗之品系農藝性狀及其產量(雲林崙背)

102F H 品名	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	倒伏等級 (scale)	銹病 ---罹患等級--- (scale)	葉斑病 (scale)	莢果黑斑病 (%)	株高 (cm)
2003S-BC-01	2211	1359	762	227	1.00	5.50	6.50	77.50	27.50
2003F-RE-02	2408	1542	656	185	1.00	6.25	6.75	55.00	30.33
2005S-BA-05	2509	1474	582	191	1.00	5.75	6.50	62.50	29.00
2005S-BA-10	1651	993	608	178	1.00	4.75	4.25	75.00	30.67
2004S-BC-06	2181	1071	751	208	1.00	5.50	5.50	82.50	30.83
98S-RA-06	2264	1471	858	217	1.00	6.00	7.50	55.00	27.58
2006F-FB-07	1272	585	666	195	1.00	6.00	6.00	77.50	35.08
2006F-FE-05	1768	1088	712	193	1.00	6.00	6.50	55.00	26.92
2008S-PA-02	1655	953	774	227	1.00	5.50	5.00	70.00	33.08
2009S-PD-10	1515	810	889	168	1.00	6.00	6.75	66.25	29.83
2006F-FG-03	1881	1041	454	184	1.00	4.00	4.25	55.00	31.34
2006F-FG-05	2309	1401	464	186	1.00	4.25	4.50	56.25	32.34
2006F-FG-07	1834	1050	507	205	1.00	3.50	3.50	46.25	29.75
2004S-BG-06	2896	1759	602	182	1.00	5.00	5.25	65.00	26.33
2007S-BA-02	1938	1092	506	193	1.00	3.75	4.00	47.50	30.75
2007S-BA-03	1896	1158	504	193	1.00	4.25	3.75	68.75	29.58
2007S-BA-05	1759	1030	459	180	1.00	4.00	4.50	46.25	29.25
2007S-BB-07	1199	838	771	195	1.00	6.25	6.75	68.75	26.59
台農 7 號	1400	925	729	193	1.00	6.00	7.00	65.00	29.17
台南 14 號	1838	1028	597	182	1.00	5.00	5.25	77.50	34.00
$LSD_{0.05}$	624.7	361.6	56.9	17.6	0.00	1.07	1.45	19.0	6.03

對照種台南 14 號 (597 g) 及台農 7 號 (729 g)，2008S-PA-02 等 7 個品系顯著高於對照種台南 14 號而與台農 7 號無顯著差異，2007S-BA-05 之 459 g 等 14 個品系顯著低於兩對照種；品系百莢重，2003S-BC-01 之 227 g 等 3 個品系顯著高於兩對照品種台南 14 號 (182 g) 及台農 7 號 (193 g)，2006F-FG-07 共 1 個品系顯著高於對照種台南 14 號而與台農 7 號無顯著差異；品系植株倒伏等級，所有品系與對照種台南 14 號 (1.00) 及台農 7 號(1.00) 無顯著差異；品系罹患銹病等級有 2003S-BC-01 等 13 個品系較對照種台農 7 號 (4.5) 顯著抗病而與台南 14 號 (3.75) 無顯著差異；品系罹患葉斑病等級，有 2003S-RC-03 等 15 個品系較對照種台農 7 號 (6.25) 顯著抗病；莢果黑斑病罹病率在 7.5–13.25%之間，2006F-FG-03 等 4 個品系罹病率較對照品種台南 14 號 (13.25%) 低；籽粒油份含量，有 2005S-BA-05 共 1 個品系顯著低於兩對照品種 (50.08%) 及台南 14 號 (51.05%)。

引用文獻

盧煌勝。1989。落花生。雜糧作物育種程序及實施方法。28–40 頁。台灣省政府農林廳編印。

農業統計年報。2008。雜糧－落花生。行政院農業委員會。

楊金興、蔡志濃、曹文隆、盧煌勝、林俊義。2008。落花生品種改良。雜糧作物試驗研究年報。

楊金興。2008。落花生新品種台農 8 號之育成。技術服務 69 期：1–4。

楊金興、蔡志濃。2008。落花生新品種台農 9 號之育成。技術服務 69 期：5–8。

楊金興、曹文隆、謝光照、何千里、蔡志濃、林俊義、曾富生。2002。落花生種原抗莢果黑斑病之篩選。中華農業研究 51(3): 12–19。

楊金興、曹文隆、謝光照、何千里、蔡志濃、林

俊義、曾富生。2002。栽培季節對落花生品種間莢果黑斑病之影響。中華農業研究 51(4): 28–36。

蔡淑珍、吳宗諺、楊金興、劉慧瑛、廖慶樑。2007。蒸煮方式和乾燥復水對落花生果實化學成分及質地之影響。台灣農業研究 56：189–205。

曹文隆、楊金興、黃惠娟、鄭耀星、盧煌勝、林順福、林俊義。2004。落花生新品種台農 7 號-珍甜。中華農業研究 53：125–140。

曹文隆、楊金興、謝光照、蔡淑珍、劉慧瑛、王強生。2004。落花生新品種台農 7 號籽粒品質成份及其官能品評。中華農業研究 53:141–151。

程永雄、鄭安秀、陳紹崇、杜金池。1989。落花生果莢黑斑病之發生及其防治法。中華農業研究 38:353– 364。

曾慶瀛、李敏雄、李錦楓。1989。花生油香氣之研究。中國農業化學會誌 27(3):336–349。

曾慶瀛、李敏雄、李錦楓。1993。落花生油香氣之研究。中國農業化學會誌 1(2):139–146。

鄭安秀、陳紹崇。1994。落花生果莢黑斑病之生態及其防治。雜糧作物保護研討會專刊 371–383 頁。

劉逸芳、馮淑慧、邱義源、蔡承良。1993。台灣地區不同品系花生人工食品加工有關特性之探討。技術學刊 8(1): 73–80。

蔡榮村、黃健政、徐錫樑、張瑞郎。1990。花生品種對花生油品質之影響。中國農業化學會誌 28(4): 323–331。

Brenneman, T. B., W. D. Branch, and A. S. Csinos. 1990. Partial resistance of Southern Runner, *Arachis hypgaea*, to stem rot caused by *Sclerotium rolfsii*. Peanut Sci. 17: 65–67.

Cheng , J. C., L.S. Kan, J.T. Chen, L.G. Chen, H.C. Lu, S.M. Lin, S.H. Wang, K.H. Yang, and R. Y.Y. Chiou. 2009. Detection of Cyanidin in Different-colored Peanut Testae and Identification of Peanut Cyanidin 3-sambubioside. J. Agric. Food Chem., 57(19)：8805–8811.

Duncan, W. G., D. E. McCloud, R. I. McGraw, and K. J. Boote. 1978. Physiological aspects of peanut yield improvement. Crop Sci. 13:7–9.

Frank, Z. R. 1974. Effect of constant moisture levels on *Pythium* rot of peanut pods. Phytopathology 64:317–319.

Garica, R. and D. J. Mitchell. 1975. Interaction of *Pythium myriotyum* with several fungi in peanut pod rot. Phytopathology 65:1375–1381.

Garica. R., and D. J. Mitchell. 1975. Synergistic interactions of *Pythium myriortylum* with *Fusarium solani* and *Meloidogyne arenaria* in pod rot of peanut. Phytopatholog 65:832–833.

Garren, K. H. 1970. *Rhizoctonia solani* versus *Pythium myriotylum* as pathogens of peanut pod breakdown. Plant Dis. 54:840-843.

Godoy, R., O. D. Smith, and T. E. Boswell. 1984. Evaluation of six peanut genotypes for pod rot resistance. Peanut Sci. 11:49–52.

Grichar, W. J., and O. D. Smith. 1992. Variation in yield and resistance to southern stem rot among peanut(*Arachis hypogaea* L.)lines selected for *Pythium* pod rot resistance. Peanut Sci. 19:55–58.

Jonnala, R. S., N. T. Dunford, K. E. Dashiell. 2006. Tocopherol, phytosterol and phospholipid compositions of new high oleic peanut cultivars. J. of Food Composition and Analysis 19：601–605.

Lewis, P. I., and A. B. Filonow. 1990. Reaction of peanut cultivars to *Pythium* pod rot and their influence on populations of *Pythium* spp. in soil. Peanut Sci. l7:90-95.

Melouk, H. A., and F. M. Shokes. 1995. Peanut health management. APS press, The American Phytopathological Society.

Norden, A. J., O. D. Smith, and D. W. Goroet. 1982. Breeding of the cultivated peanut. pp. 95–122. *In* H. E. Pattee and C. T. Young (eds.) Peanut science and technology. Yoakum, Texa.

Pattee, H. E., C. T. Young, and Cupadissakoon. 1985. Peanut quality: Effects of cultivar, growth, environment, and storage. pp. 277–313. *In* H. E. Pattee(eds.)Evaluation of Quality of Fruits and Vegetables. AVI Publ. Co. Inc., Westport, CT.

Porter, D. M., H. S. Donald, and R. Rodriguez-Kabana. 1984. Stem rot, *Pythium* disease, *Rhizoctonia* disease, and *Fusarium* disease.

Compendium of Peanut Diseases. pp. l5–25. Published by The American Phytopathological Society, Minnesota, USA.

Shew, B. B., J. C. Wynne, and M. K. Beute. 1987. Field, microplot, and greenhouse eva1uations of resistance to *Sclerotium rolfsii* in peanut. Plant Dis. 71:188–191.

Shin, E.C. , B. D. Craft, R. B. Pegg , R. D. Phillips, R. R. Eitenmiller. Chemometric approach to fatty acid profiles in Runner-type peanut cultivars by principal component analysis(PCA).2010. Food Chemistry. 119： 1262–1270.

Shorter, R., and R. O. Hammons. 1985. Pattern analysis of genotype adaptation and genotype × environment interactions in the uniform peanut performance tests. Peanut Sci. 12:35–40.

Smith, O. D., T. E. Boswell, W. J. Grichar, and C. E. Simpson. 1989. Reaction of select peanut(*Arachis hypogaea* L.)lines to southern stem rot and *Pythium* pod rot under varied disease pressure. Peanut Sci. 16:9–14.

Subrahmanyam, P., L. J. Reddy, R. W. Gibbons, and D. McDonald. 1985. Peanut rust: A major threat to peanut production in the semi-arid tropics. Plant Disease 69:813–819.

Subrahmanyam, P., V. K. Mehan, D. J. Nevill, and D. Mc-Donald. 1982. Research of fungal disease of groundnut at ICRISAT. pp. 193-198. *In* ICRISAT proc. Intl. Workship on groundnut. Patancheru, India.

Talcott, S. T., S. Passeretti, C. E. Duncan, D. W. Gorbet. 2005. Polyphenolic content and sensory properties of normal and higholeic acid peanuts. Food Chemistry 90： 379–388.

Wynne, J. C., and W. C. Gregory. 1981. Peanut breeding. Adv. in Agron. 34:39–72.

Wynne, J. C., M. K. Beute, and S. N. Nigam. 1991. Breeding for disease resistance in peanut(*Arachis hypogaea* L.). Annu. Rev. Phytopathology 29:279–303.

Yu, J., M. Ahmedna, I. Goktepea, J. Dai. 2006. Peanut skin procyanidins: Composition and antioxidant activities asaffected by processing. J. of Food Composition and Analysis 19 ： 364–371.

Breeding for Good Quality of Peanut Varieties

J. N. Tsai and K. H. Yang

Agricultural Research Institute, COA, Executive Yuan

Abstract

The mainly goal of the peanut improvement project is to obtain new peanut varieties with good qualities, pod rot disease-resistance, high sugur contain, large pod and seed size.

Hybridization was used for incorporating good characteristics from the parents. A total 500 hybrid seeds were derived from 14 cross combinations in the 2011 season.

The bulk method was applied for propagating the hybrid progenies in F_1 - F_5 generations. Single plant selection was made in the F5 generation.

In the plant-to-row trial, new elite lines were selected in the spring crop season and the fall crop season of 2011. The above lines outyielded the check, Tainan No. 14.

In the intermediate yield trial (IYT), five new promising strains (2003F-BB-01) in the 2011 spring crop season outyielded the check, Tainan No. 14, in pod yield and in seed yield. The above strains possessed a large pod and kernel size. Seven new elite lines from IYT had higher in the pod yield than the check, Tainan No. 14 in the fall crop season of 2011.

In the advanced yield trial (AYT), there were two superior lines with a large pod and seed size selected in the 2011 spring crop season, outyielded the check, Tainan No. 14.

Key words: Peanut beeding, Bulk method, Pod rot resistance, Yeld trial.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:33-43 (2013)

毛豆品種改良

周國隆

行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘　　要

本計畫目的育成大莢豐產、莢色綠、食味品質佳、適合機械採收之品種，供加工冷凍及生鮮冷藏外銷用，以提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。毛豆「高雄 9 號」品種於 2 月 12 日取得日本大豆品種權 25 年登錄，並且授權產業界利用，收取境外專屬授權金 302 萬 5 千元，另外「高雄 11 號-香蜜」於 3 月 13 日取得國內大豆品種權 20 年登錄。本年度 (1) 計雜交 8 個組合成功，共獲得 F_1 種子 498 粒，並於 102 年秋裡作培育其 F_1 世代。(2) 101 年秋裡作培育 F_2–F_6 世代計有 42 個組合，並在 F_5–F_6 世代 11 個組合中選出 1,228 單株。102 年春作在 F_5–F_6 世代 11 個組合中選出 937 單株。(3) 株行試驗採分季選拔，春、秋兩作各選出 120 及 100 個品系。(4) 第一年品系試驗，春、秋兩作綜合評估選出一般豆香 34 個品系及芋香 15 個品系。第二年品系試驗，春、秋兩作綜合評估選出一般豆香 12 個品系及芋香 12 個品系。第三年品系試驗，春、秋兩作綜合評估選出一般豆香 4 個品系及芋香 6 個品系。(5) 新品系區域試驗，高屏兩個地區試驗結果，豆香品系以 KVS2736 品系表現最佳，101 年秋作及 102 年春作之公頃合格莢產量為 14,116 及 15,687 公斤，較對照種高雄 9 號分別增產 33.1%及 46.7%。芋香品系以 KVA198 品系表現最佳，其 101 年秋作之公頃合格莢產量 10,838 公斤，與對照種高雄 11 號相近；102 年春作公頃合格莢產量 10,056 公斤，較對照種高雄 11 號增產 14.2%。

關鍵詞：芋香毛豆、雜交育種、單莢後裔法。

前　　言

毛豆 (*Glycine max* (L.) Merr.) 即為大豆，一般以 R6 綠莢成熟期為採收指標，即全株的鮮莢 80%達飽滿時採收，此時豆莢呈綠色帶有茸毛，故名為「毛豆」，中國稱為菜用大豆，日本稱為「枝豆 (エダマメ)」，英名為 vegetable soybean、green soybean 或 edamame。若以種子種皮的顏色來分類，可分為黃色種皮的黃豆，綠色種皮的青皮豆，黑色種皮的黑豆，褐色種皮的茶豆等。若以香氣來分類，可分為芋香毛豆及豆香毛豆。毛豆屬外銷型產業，2012 年栽培面積約為 8,433 公頃，年產量約為 71,713 公噸，契作面積為 8,190 公頃，年外銷量為 34,429 公噸，產值為 7,160 萬美元，較 2011 年分別成長 6.2%及 12.9%，創 19 年來新高，較 2007 年大幅成長 80%，較 2011 年分別成長 9.1%及 13.4%，主要以加工冷凍毛豆為主占 96.9%，其中冷凍毛豆輸日外銷量為 30,104 公噸，產值為 52 億 3,969 萬日元，分別為中國 80.9%及泰國輸日產品的 1.81 及 1.60 倍，已連續 5 年銷日冠軍，因此對提高加工業者及農民所得貢獻至鉅。其中芋香毛豆 (茶豆及五葉黑豆) 外銷量雖僅占 20% ，因具有獨特香味，風味佳，其市場價格較高，每公斤比一般毛豆多 0.2–0.4 美元。在日本超市，同樣 1 包 400 公克的冷凍毛豆產品，有芋香味的就比一般豆香味的貴日幣 100 元。可見芋香毛豆 (茶豆及五葉黑豆)漸受外銷市場歡迎，相當

具有發展潛力。芋香毛豆雖說後勢看俏，惟目前栽培品種均為日本引進的品種，豆莢較小及產量低。為擺脫中國及東南亞各國對我國毛豆產業的威脅，開發口味多元化之毛豆品種應屬良策。

台灣毛豆產業發展三十多年來，產品出口競爭力良好，主要以外銷日本及美國等先進國家為主要市場。本場為提昇台灣毛豆產品外銷競爭力，先後育成高雄選 1 號及高雄 2 號、3 號、5 號、6 號、7 號、8 號、9 號、10 號、11 號等 10 個優良品種，目前高雄 9 號品種深受外銷市場歡迎，為冷凍豆香毛豆產品之主力品種，而高雄 8 號具耐冷性，產量高，莢色及風味均佳，但莢果較小，是目前冬作生鮮冷藏毛豆產品之主力品種。毛豆「黑蜜丹波－高雄 7 號」品種除了可作為冷凍黑毛豆產品外，種子黑又大，媲美日本丹波黑品種，可加工製成蜜黑豆產品外銷日本。高雄 11 號具濃郁芋香味，產量高，莢色濃綠，風味佳，是目前冷凍芋香毛豆產品之主力品種。本計畫今後目標有二：一是育成大莢、豐產、莢色綠及食味品質佳、適合機械採收及冷凍加工外銷用品種；二是育成高產、高香氣的芋香毛豆品種或多用途目標之毛豆品種，供鮮莢冷凍加工及生鮮冷藏外銷用，以配合消費市場走向，提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。

材料與方法

一、人工雜交及 F_1 世代培育：

102 年度進行 8 個雜交組合，各雜交組合之親本特性及育種目標如表 1 所示。每一雜交組合之父本，依母本開花所需日數調節種植期，當母本花蕾形成在開花前一天，於上午 7–10 時進行去雄授粉工作，並加以掛號標記，待莢果成熟時分別收穫其 F_1 種子，並於 101 年秋裡作將親本及其 F_1 種子種植於行株距較寬的田間，辨別其真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫 F_2 種子。

二、雜交後代分離培育及單株選拔：

歷年雜交所得之 F_2–F_6 世代採用單莢後裔法 (Destro, 2003)培育，僅淘汰不良或

表 1. 毛豆 102 年度人工雜交組合之親本特性及育種目標

編 號	親 本 組 合	親 本 特 性	育 種 目 標
KVC1301	♀KVA104	中莢、3 粒莢多、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂高雄 9 號	高異黃酮、大莢、豐產	
KVC1302	♀KVA104	中莢、3 粒莢多、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂KVS1359	大莢、莢色綠、豐產	
KVC1303	♀黑五葉	大莢、中芋香味、種皮黑色	育成芋香黑毛豆品種
	♂KVA125	大莢、淡芋香味、五葉茶豆	
KVC1304	♀高雄 11 號	大莢、中芋香味、種皮茶色	育成芋香茶豆品種
	♂KVA125	大莢、淡芋香味、五葉茶豆	
KVC1305	♀高雄 11 號	大莢、中芋香味、種皮茶色	育成芋香黑毛豆品種
	♂黑五葉	大莢、中芋香味、種皮黑色	
KVC1306	♀高雄 9 號	高異黃酮、大莢、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂KVA104	中莢、3 粒莢多、豐產	
KVC1307	♀KVA104	中莢、3 粒莢多、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂KVS1359	大莢、莢色綠、豐產	
KVC1308	♀KVA104	中莢、3 粒莢多、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂KVS1383	耐寒性佳、莢色綠、豐產	

易感染病植株，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫種子混合，並於 F_5～F_6 世代依據各雜交組合的育種目標，春、秋作於成熟時各進行優良單株選拔 1,500~2,000 個品系，供 103 年度株行試驗之材料。

三、株行試驗：

於 101 年秋裡作及 102 年春作進行，採分季選拔，田間採用順序排列，行長 2 公尺，單行區，行株距 45×15 公分，春、秋作各選取 100–120 個品系供 103 年度第一年品系試驗之材料。

四、新品系產量試驗：

(一)第一年試驗：

101 年秋作計有 KVS4001–KVS4110 等 110 個品系參試，102 年春作計有 KVS4111–KVS4210 等 100 個品系參試，因參試品系太多，春、秋作均分組進行，每組均以高雄 6 號、高雄 9 號及高雄 11 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，2 重複，每小區 1 畦，每畦 2 行，行長 3 公尺，行株距春、秋作均為 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子，化學肥料 ($N-P_2O_5-K_2O$)施用量每公頃為 60-90-60 公斤，施肥方法以氮肥 35%及磷鉀肥全量作為基肥，其餘氮肥分別於播種後 15 天及結莢初期各施 30%及 35%，其餘田間管理採一般栽培法。生育期間調查發芽率、生長勢，開花期，綠莢採收日數、植株鮮重、總莢產量、合格莢產量、單株莢數與莢重、百莢重、合格莢率、鮮百粒重、剝實率、植株高度、結莢高度、分支數、主莖節數、倒伏性、莢色及食味品質等。

(二)第二年試驗：

由第一年品系試驗中選出一般豆香 40 個品系，依高產及大莢等特性分 A、B 兩組，每組 20 個品系，以高雄 9 號、台南亞蔬 2 號及高雄 12 號為對照品種。另選取具有芋香味之 20 個品系，以黑五葉、香姬及高雄 11 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，4 重複，每小區 2 畦，每畦 2 行，行長 5 公尺，行株距春、秋作均為 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期間調查項目同第一年試驗。

(三)第三年試驗：

由第二年品系試驗中選出一般豆香 20 個品系參試，以高雄 9 號、台南亞蔬 2 號及高雄 12 號為對照品種。另選取具有芋香味之 12 個品系，以黑五葉、香姬及高雄 11 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，4 重複，每小區 3 畦，每畦 2 行，行長 5 公尺，行株距春、秋作均為 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期間調查項目同第二年試驗。

五、新品系區域試驗：

102 年度為第一年新品系區域試驗，分別於 101 年秋作及 102 年春作進行。

(一)豆香新品系區域試驗：

在屏東、高雄兩地區進行，計有 KVS1474、KVS1673、KVS1677、KVS2456、KVS2458、KVS2603、KVS2736 等 7 個品系，以高雄 9 號、台南亞蔬 2 號及高雄 12 號為對照品種。

(二)芋香新品系區域試驗：

在屏東、高雄兩地區進行，計有 KVA125、KVA145、KVA173、KVA192、KVA195、KVA198 等 7 個品系，以黑五葉、香姬及高雄 11 號為對照品種。

以上兩組田間均採逢機完全區集設計，4 重複，行長 5 公尺，每畦 2 行，每小區 4 畦，行株距春、秋作 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期調查農藝性狀及鮮莢產量，並進行食品品質分析。

結果與討論

毛豆「高雄 9 號」品種於 2 月 12 日取得日本大豆品種權 25 年登錄，並且授權產業界利用，收取境外專屬授權金 302 萬 5 千元，另外「高雄 11 號-香蜜」於 3 月 13 日取得國內大豆品種權 20 年登錄。

一、雜交及 F_1 世代培育：

102 年度計雜交 8 個組合如表 2 所示，共獲得 F_1 種子 498 粒，並於 102 年秋作培育其 F_1 世代。

二、雜交後代分離培育及單株選拔：

歷年雜交所得之 F_2–F_6 世代採用單莢後裔法進行培育，試驗結果如表 3 所示。101 年秋裡作培育 F_1–F_6 世代計有 42 個組合，並在 F_5–F_6 世代 11 個組合中選出 1,228 單株，供 102 年秋裡作株行試驗之材料。102 年春作在 F_5–F_6 世代 11 個組合中選出 937 單株，供 103 年春作株行試驗之材料。

三、株行試驗：

採分季選拔，試驗結果如表 4 所示。101 年秋裡作於 1,429 個品系中選出 KVS4211 等 120 個優良品系供 102 年秋裡作第一年品系試驗之材料。102 年春作於 825 個品系中選出 KVS4331 等 100 個品系供 103 年春作進行第一年品系試驗之材料。

四、新品系產量試驗：

(一)第一年品系試驗：

101 年秋裡作計有 KVS4001~KVS4110 等 110 個品系參試，102 年春作計有 KVS4111–KVS4210 等 100 個品系參試，因參試品系太多採分組進行。綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出一般豆香毛豆 34 個品系及芋香毛豆 15 個品系參加 103 年度第二年品系試驗。

(二)第二年品系試驗：

101 年秋裡作及 102 年春作計有一般豆香 40 個品系參試分 A、B 兩組進行，綜合春、秋兩作試驗結果評估選出 12 個品系參加 103 年度第三年品系試驗。芋香毛豆計有 20 個品系參試，綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出 12 個品系參加 103 年度第三年品系試驗。

(三)第三年品系試驗：

1. 豆香品系試驗：有 20 個品系參試，試驗結果如表 5 所示。101 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVS3504 品系之 18,419 公斤及 KVS3521 品系之 17,842 公斤較高，較對照種高雄 9 號分別增產 51.0%及 46.3%。

表 2. 毛豆 102 年度各雜交組合及其穫得 F_1 種子數

組合代號	親 本 組 合	獲得 F_1 種子數
KC1301	KVA104 × 高雄 9 號	54
KC1302	KVA104 × KVS1359	32
KC1303	黑五葉 × KVA125	36
KC1304	高雄 11 號 × KVA125	46
KC1305	高雄 11 號 × 黑五葉	50
KC1306	高雄 9 號 × KVA104	37
KC1307	KVA104 × KVS1359	87
KC1308	KVA104 × KVS1383	156
合計		498

表 3. 毛豆各雜交組合之 F_1–F_6 世代培育組合數

世代	組 合 代 號	組合數	獲選單株數
101 年秋裡作			
F_1	KVC1201–1208	8	
F_2	KVC1101–1108	8	
F_3	KVC1001–1008	8	
F_4	KVC0901–0908	7	
F_5	KVC0801–0808	6	613
F_6	KVC0602–0705	5	615
	合 計	42	1,228
102 年春作			
F_5	KVC0801–0808	6	449
F_6	KVC0602–0705	5	488
	合 計	11	937

表 4. 毛豆各雜交組合株行試驗之獲選系統數

世代	組合代號	組合數	參試品系	初選品系	複選品系
101 年秋裡作					
F_6	KVC0601–0608	7	905	178	78
F_7	KVC0501–0510	7	524	112	45
	合 計	14	1,429	290	123
102 年春作					
F_6	KVC0701–0708	4	366	123	66
F_7	KVC0601–0608	8	459	195	81
	合 計	12	825	318	147

表 5. 毛豆第三年品系試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品 系 (種)	綠莢生育日數 (day)	合格莢產 量 (kg/ha)	產量指數 (%)	百莢重 (g)	單株莢數	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
101 年秋裡作											
KVS3504	77	18419	151.0	323	37.7	102.1	87.2	56.9	83.3	35.2	10.7
KVS3507	71	13287	108.9	295	28.3	72.5	88.5	51.5	69.4	38.7	11.9
KVS3510	77	13839	113.5	327	29.0	78.0	86.1	55.9	83.2	34.9	10.5
KVS3521	77	17842	146.3	330	36.0	100.3	85.8	54.9	83.8	38.3	11.9
KVS3526	77	15059	123.5	315	34.4	88.3	82.2	53.6	77.9	35.3	10.9
KVS3533	77	14421	118.2	327	28.6	79.9	86.7	55.3	81.7	35.6	12.5
KVS3537	77	14792	121.3	313	30.8	80.9	88.1	54.6	77.1	33.4	10.3
KVS3538	71	16704	137.0	281	39.5	93.3	86.6	52.7	67.5	38.2	11.2
KVS3544	71	15496	127.1	275	35.0	84.7	88.4	51.8	66.4	40.7	12.4
KVS3602	77	16443	134.8	337	33.3	93.6	84.9	54.8	83.2	33.2	10.3
KVS3603	77	14562	119.4	334	27.9	80.6	87.4	54.7	83.4	36.6	12.0
KVS3633	71	14332	117.5	279	36.6	83.2	82.7	51.1	67.0	33.6	11.5
KVS3634	69	12086	99.1	316	27.1	70.4	81.4	46.1	67.5	34.8	12.1
KVS3642	69	8465	69.4	306	21.7	51.8	78.6	43.4	62.5	30.9	11.4
KVS3668	77	12992	106.5	354	26.4	76.4	81.8	55.1	89.3	37.4	12.5
KVS3678	77	15058	123.5	312	33.3	85.9	84.5	52.4	75.1	38.1	11.8
KVS3690	77	15058	123.5	327	34.1	88.6	82.0	55.0	81.0	35.1	11.5
KVS3580	69	12289	100.8	280	26.3	65.3	90.7	53.5	67.3	33.6	11.3
KVS3638	69	12481	102.3	333	28.3	74.3	81.0	45.7	70.4	37.9	13.1
KVS3640	71	10181	83.5	341	25.2	63.5	76.7	43.2	66.6	36.8	12.6
高雄 9 號	71	12197	100.0	371	22.6	68.8	84.9	48.7	81.4	38.0	13.2
高雄 12 號	69	14091	115.5	309	27.6	74.0	92.2	58.7	74.4	36.5	11.9
台亞 2 號	77	13612	111.6	357	30.0	85.0	77.2	47.8	78.7	43.2	11.5
LSD 5%	－	2436	－	21	6.7	18.7	5.3	3.4	7.2	3.8	2.1
LSD 1%	－	3393	－	28	9.0	25.6	7.0	4.5	9.6	5.0	2.8
102 年春作											
KVS3504	83	12597	110.1	263	31.4	69.5	87.3	57.2	67.8	38.9	10.8
KVS3507	81	9035	79.0	256	27.8	56.5	76.5	57.6	70.2	31.0	8.9
KVS3510	81	10371	90.7	250	33.0	62.1	80.1	60.8	69.3	35.9	10.3
KVS3521	83	12058	105.4	257	33.3	70.1	82.7	57.8	70.0	39.8	10.5
KVS3526	83	14985	131.0	288	34.4	83.2	86.9	55.3	72.5	36.6	10.7
KVS3533	83	15826	138.4	271	40.1	89.3	85.4	56.8	69.3	39.8	10.8
KVS3537	83	15160	132.6	278	33.0	81.0	90.1	57.6	71.2	39.4	10.4
KVS3538	81	13701	119.8	239	38.3	76.8	85.8	73.0	79.8	38.9	10.3
KVS3544	83	12147	106.2	264	30.7	68.8	84.7	58.5	71.7	39.5	11.5
KVS3602	83	13167	115.1	290	30.4	73.0	86.7	57.7	75.2	37.9	10.9
KVS3603	83	11587	101.3	261	29.6	64.4	86.7	56.8	67.6	33.0	10.4
KVS3633	83	13590	118.8	270	32.2	76.0	85.6	57.2	71.1	36.4	10.4
KVS3634	73	11204	98.0	275	30.3	67.0	80.2	48.8	68.8	34.5	10.3
KVS3642	75	8929	78.1	309	25.3	57.9	73.6	47.5	68.1	33.2	10.2
KVS3668	81	12396	108.4	266	31.5	70.5	84.8	56.2	70.1	39.0	10.2
KVS3678	83	13792	120.6	268	33.0	75.6	88.0	56.9	70.2	36.2	10.9
KVS3690	83	14169	123.9	261	36.8	80.7	84.5	56.8	66.6	37.6	11.0
KVS3580	73	9962	87.1	227	27.6	55.6	86.6	54.2	56.4	33.6	9.7
KVS3638	75	6589	57.6	256	22.3	42.5	73.3	49.2	59.9	35.6	11.0
KVS3640	81	9089	79.5	256	24.9	54.4	81.6	57.6	71.0	38.0	10.7
高雄 9 號	76	11437	100.0	297	28.2	67.0	82.3	50.9	70.0	35.5	10.1
高雄 12 號	75	9793	85.6	237	28.3	55.2	84.9	58.6	59.1	35.2	9.8
台亞 2 號	81	11530	100.8	258	37.8	77.8	71.6	50.0	61.5	41.5	9.8
LSD 5%	－	3236	－	25	7.1	20.6	6.0	3.8	10.1	4.4	1.5
LSD 1%	－	4628	－	32	9.5	28.0	7.9	5.0	13.4	5.8	2.0

秋裡作播種日期：101 年 10 月 5 日；採收日期：101 年 12 月 13 日至 21 日。
春作播種日期：102 年 2 月 3 日；採收日期：102 年 4 月 18 日至 28 日。

百莢重以KVS3668品系之354公克最高，與高雄 9 號相近，較對照種高雄 12 號增加 45 公克。合格莢率以 KVS3580 品系之 90.7%最高，較高雄 9 號增加 5.8%，與高雄 12 號相近。剝實率以 KVS3504 品系之 56.9%最高，較高雄 9 號增加 8.2%，與高雄 12 號相近。102 年春作之公頃合格莢產量以 KVS3533 品系之 15,826 公斤及 KVS3537 品系之 15,160 公斤較高，較對照種高雄 9 號分別增產 38.4%及 32.6%。百莢重以 KVS3642 品系之 309 公克最高，與高雄 9 號相近，較對照種高雄 12 號增加 72 公克。合格莢率以 KVS3537 品系之 90.1%最高，較高雄 9 號及高雄 12 號分別增加 7.8%及 5.2%。剝實率以 KVS3510 品系之 60.8%最高，較高雄 9 號增加 9.9%，與高雄 12 號相近。綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出 3~4 個優良品系參加區域試驗。

2. 芋香品系試驗：有 12 個品系參試，試驗結果如表 6 所示。101 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVA259 品系之 13,044 公斤最高，較對照種高雄 11 號增產 29.8%。百莢重以 KVA254 品系之 285 公克最高，與高雄 11 號相近，但較對照種黑五葉減少 30 公克。合格莢率以 KVA247 品系之 91.9%及 KVA257 品系之 91.8%較高，較高雄 11 號分別增加 7.8%及 7.7%。剝實率以 KVA247 品系之 56.6%最高，較高雄 11 號增加 2.8%。102 年春作之公頃合格莢產量以 KVA259 品系之 14,401 公斤及 KVA252 品系之 13,641 公斤較高，較對照種高雄 11 號分別增產 67.9%及 59.1%。百莢重以 KVA254 品系之 289 公克最高，較高雄 11 號增加 70 公克，但與對照種黑五葉相近。合格莢率以 KVA247 品系之 87.1%及 KVA252 品系之 86.0%較高，較高雄 11 號分別增加 8.7%及 7.6%。剝實率以 KVA259 品系之 57.0%最高，較高雄 11 號增加 6.1%。綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出 3~4 個優良品系參加區域試驗。

五、新品系區域試驗：

(一) 豆香新品系區域試驗：

102 年度為第一年區域試驗有 10 品系(種)參試，其試驗結果如表 7 所示。高屏兩個地區 101 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVS2736 品系之 15,687 公斤較高，較對照種高雄 9 號增產 33.1%。百莢重以 KVS1677 品系之 379 公克最高，與高雄 9 號相近。合格莢率以 KVS2736 品系之 92.9%及 KVS2603 品系之 91.8%較高，較高雄 9 號分別增加 7.5%及 6.4%。102 年春作之公頃合格莢產量以 KVS2736 品系之 14,116 公斤及 KVS1474 品系之 14,203 公斤較高，較對照種高雄 9 號分別增產 46.7%及 37.2%。百莢重以 KVS1677 品系之 346 公克最高，較高雄 9 號增加 38 公克。合格莢率以 KVS1474 品系之 91.0%最高，較高雄 9 號增加 8.0%。

(二) 芋香新品系區域試驗：

102 年度為第一年區域試驗有 10 品系(種)參試，其試驗結果如 8 所示。高屏兩個地區 101 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVA192 品系之 13,246 公斤最高，較對照種高雄 11 號增產 22.6%。百莢重以 KVA198 品系之 384 公克最高，較對照種高雄 11 號增加 81 公克。合格莢率以 KVA198 品系之 89.5%最高，與對照種高雄 11 號相近。102 年春作之公頃合格莢產量以 KVA198 品系之 10,056 公斤最高，較對照種高雄 11 號增產 14.2%。百莢重以 KVA198 品系之 350 公克最高，較對照種高雄 11 號增加 55 公克。合格莢率以 KVA192 品系之 82.8%最高，與對照種高雄 11 號相近。

表 6. 芋香毛豆第三年品系試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品 系 (種)	綠莢生育日數 (day)	合格莢產 量 (kg/ha)	產量指數 (%)	百莢重 (g)	單株莢數	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
101 年秋裡作											
KVA246	71	10180	101.3	271	25.2	58.2	84.3	56.0	71.1	35.7	12.3
KVA247	74	9967	99.2	218	26.4	52.6	91.9	56.6	58.9	36.7	13.2
KVA249	67	9753	97.0	263	23.6	54.3	86.7	53.5	63.2	34.8	12.7
KVA251	68	9120	90.7	262	22.2	50.7	86.5	50.5	60.8	35.3	12.2
KVA252	68	9301	92.5	253	23.9	52.1	86.3	50.6	58.3	36.2	12.9
KVA253	71	11777	117.2	253	28.2	63.2	90.1	53.4	62.0	33.3	10.7
KVA254	69	10513	104.6	285	23.5	58.1	87.7	52.3	67.4	30.7	10.7
KVA255	68	8522	84.8	224	27.7	50.5	81.5	54.7	58.1	29.9	11.0
KVA257	67	11079	110.2	184	34.9	58.4	91.8	53.4	46.0	39.6	12.1
KVA258	71	7955	79.2	194	25.0	42.4	90.1	55.8	48.1	26.5	8.5
KVA259	74	13044	129.8	227	34.5	70.2	89.5	55.4	57.5	32.5	11.7
KVA260	74	12410	123.5	212	34.0	65.7	91.2	53.6	53.8	34.9	10.8
高雄11號	68	10051	100.0	292	23.6	57.6	84.1	53.8	72.1	42.8	12.8
黑五葉	67	9035	89.9	315	22.9	57.9	75.4	51.8	79.0	30.9	10.8
香姬	67	8396	83.5	244	24.1	49.1	82.4	54.2	62.5	30.1	11.3
LSD 5%	—	1965	—	18	7.1	14.5	4.1	3.6	5.9	5.7	2.1
LSD 1%	—	2564	—	25	9.5	19.4	5.5	4.8	7.9	7.6	2.8
102 年春作											
KVS3583	69	7836	91.4	202	25.2	42.4	78.1	53.7	51.9	37.6	11.4
KVS3585	81	12124	141.4	206	32.4	58.5	87.1	56.2	54.4	40.6	9.9
KVS3588	72	10455	121.9	236	25.1	51.6	85.3	53.9	57.1	38.5	10.7
KVS3593	73	8305	96.8	255	21.0	44.6	78.5	49.7	63.2	39.5	11.1
KVS3594	73	13641	159.1	241	32.7	66.9	86.0	50.4	55.2	40.2	9.7
KVS3596	75	9583	111.7	240	23.4	48.3	84.0	53.8	60.5	37.5	10.6
KVS3599	75	10176	118.7	289	21.7	52.4	82.1	50.1	67.4	37.1	10.8
KVS3701	75	8914	103.9	220	27.0	49.0	76.4	56.6	59.2	39.5	10.8
KVS3706	72	9106	106.2	157	32.8	45.5	84.5	54.9	40.2	43.0	11.7
KVS3707	81	9905	115.5	205	29.3	49.7	84.0	52.7	50.1	42.5	11.1
KVS3709	81	14401	167.9	210	39.4	71.0	85.9	57.0	55.2	39.2	10.2
KVS3710	81	10432	121.6	198	31.1	52.0	84.5	56.6	50.1	42.1	10.5
高雄 11 號	72	8576	100.0	219	25.1	46.2	78.4	50.9	53.8	44.1	10.9
黑五葉	75	6658	77.6	275	18.5	40.2	69.9	48.2	61.6	39.6	11.1
香姬	69	6667	77.7	200	21.0	35.2	80.1	51.5	48.6	37.8	10.8
LSD 5%	—	2671	—	22	6.3	12.6	5.8	3.6	8.1	3.5	1.4
LSD 1%	—	3572	—	30	8.4	16.8	7.8	4.9	10.9	4.6	1.8
KVS3583	69	7836	91.4	202	25.2	42.4	78.1	53.7	51.9	37.6	11.4

秋裡作播種日期：101 年 10 月 5 日；採收日期：101 年 12 月 11 日至 18 日。
春作播種日期：102 年 2 月 3 日；採收日期：102 年 4 月 14 日至 26 日。

表 7. 豆香毛豆新品系第一年區域試驗各地區之合格莢產量及其農藝特性

品　系 (種)	合格莢產量 (kg/ha)			產量指數 (%)	百莢重 (g)			合格莢率 (%)		
	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均		屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均
101 年秋裡作										
KVS1474	14773	12681	13727	116.5	336	310	323	91.0	89.5	90.3
KVS1673	13335	13026	13181	111.9	333	354	344	89.9	91.7	90.8
KVS1677	11823	13305	12564	106.6	401	356	379	85.9	89.2	87.6
KVS2456	12427	14189	13308	113.0	362	324	343	84.0	87.8	85.9
KVS2458	12023	14912	13468	114.3	328	344	336	83.3	88.0	85.7
KVS2603	10065	16829	13447	114.1	329	321	325	91.2	92.3	91.8
KVS2736	15830	15543	15687	133.1	323	319	321	92.0	93.7	92.9
高雄 9 號	10935	12628	11782	100.0	379	341	360	83.5	87.4	85.4
高雄 12 號	13709	13054	13382	113.6	309	318	314	91.5	92.4	92.0
台亞 2 號	12599	13172	12886	109.4	314	350	332	80.8	75.0	77.9
LSD 5%	1029	1596			15	28		4.4	5.2	
LSD 1%	1390	2096			20	38		5.9	6.9	
102 年春作										
KVS1474	12882	13523	13203	137.2	283	315	299	87.3	94.7	91.0
KVS1673	11391	10854	11123	115.6	300	324	312	84.6	86.6	85.5
KVS1677	9618	7187	8403	87.3	350	341	346	80.2	87.9	84.1
KVS2456	10542	10494	10518	109.3	267	292	280	75.5	82.7	79.1
KVS2458	11158	8441	9800	101.9	331	292	312	77.8	84.5	81.2
KVS2603	9854	8270	9062	94.2	295	264	280	80.1	84.4	82.3
KVS2736	15777	12454	14116	146.7	287	304	296	88.7	90.9	89.8
高雄 9 號	10533	8707	9620	100.0	316	299	308	81.5	84.5	83.0
高雄 12 號	12354	10536	11445	119.0	298	299	299	87.6	95.1	91.4
台亞 2 號	11500	8728	10114	105.1	276	332	304	73.0	76.4	74.7
LSD 5%	1403	1378			27	20		4.9	4.2	
LSD 1%	1869	1776			36	26		6.7	5.6	

秋裡作播種日期：屏東 101 年 10 月 5 日；高雄 101 年 9 月 21 日。
春作播種日期：屏東 102 年 2 月 3 日；高雄 102 年 2 月 4 日。

引用文獻

王連錚、王金陵。1992。大豆遺傳育種學。科學出版社。中國。

李穎宏、周國隆、陳正敏、龔賢鳳。2010。毛豆品種(系)及栽培地區對異黃酮之影響。 高雄區農業改良場研究彙報 18(1)：26–52。

吳昭慧、連大進、王仕賢。2004。毛豆台南選 1 號之育成。台南區農業改良場研究彙報 44：24–42。

吳昭慧、連大進、顏妙容。2008。毛豆台南亞蔬 2 號育成。台南區農業改良場研究彙報 52：25–40。

周國隆。2004。毛豆大農場機械化生產技術。高雄區農技報導 54：1–7。

周國隆。2008。毛豆外銷生力軍-高雄 9 號 (綠晶)。高雄區農技報導 93：1–15。

周國隆。2009。毛豆外銷專區成效斐然。高雄區農業專區 70：14–16。

周國隆。2013。毛豆種子異黃酮含量變異之研究。國立嘉義大學農學博士論文 p.1–110。

周國隆。2014。芋香毛豆「高雄 11 號-香蜜」茶豆。高雄區農技報導 120：1–18。

周國隆、鄭士藻。2004。毛豆「綠蜜－高雄 6 號」品種之育成。高雄區農業改良場研究彙報 15(1)：18–35。

表 8. 芋香毛豆新品系第一年區域試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品系(種)	合格莢產量 (kg/ha) 屏東(海豐)	高雄(美濃)	平均	產量指數(%)	百莢重 (g) 屏東(海豐)	高雄(美濃)	平均	合格莢率 (%) 屏東(海豐)	高雄(美濃)	平均
101 年秋裡作										
KVA125	10824	10044	10434	96.6	327	289	308	81.8	78.0	79.9
KVA145	11242	10432	10837	100.3	279	292	286	81.1	82.3	81.7
KVA173	12232	11026	11629	107.6	276	259	268	80.3	85.0	82.7
KVA192	10998	15493	13246	122.6	298	339	319	88.3	88.3	88.3
KVA195	8207	8713	8460	78.3	335	302	319	81.0	74.9	78.0
KVA198	10082	11594	10838	100.3	413	355	384	89.6	89.3	89.5
TS93-21Br	7681	7376	7529	69.7	314	291	303	83.3	74.8	79.1
高雄 11 號	10523	11082	10803	100.0	305	301	303	83.5	89.1	86.3
黑五葉	7834	10106	8970	83.0	338	307	323	77.3	77.5	77.4
香姬	8165	9082	8624	79.8	262	246	254	83.4	85.7	84.6
LSD 5%	953	1284			16	18		3.5	3.1	
LSD 1%	1291	1740			21	24		4.7	4.3	
102 年春作										
KVA125	7404	7302	7353	83.5	246	275	261	76.2	78.8	77.5
KVA145	7362	6529	6946	78.9	265	268	267	66.9	75.9	72.4
KVA173	8747	7661	8204	93.2	243	241	242	78.6	85.4	82.0
KVA192	8851	8616	8734	99.2	279	285	282	79.6	85.9	82.8
KVA195	7855	7402	7629	86.6	281	270	276	74.6	81.8	78.2
KVA198	9063	11049	10056	114.2	356	343	350	75.8	87.9	81.9
TS93-21Br	7973	7015	7494	85.1	283	278	281	71.9	78.9	75.4
高雄 11 號	9091	8518	8805	100.0	292	297	295	80.5	84.6	82.6
黑五葉	6942	7386	7164	81.3	299	287	293	75.7	79.6	77.7
香姬	7128	7455	7292	82.8	246	260	253	83.1	85.9	84.5
LSD 5%	1279	1398			13	15		3.3	3.1	
LSD 1%	1733	1895			18	20		4.4	4.1	

秋裡作播種日期：屏東 101 年 10 月 5 日；高雄 101 年 9 月 21 日。
春作播種日期：屏東 102 年 2 月 3 日；高雄 102 年 2 月 4 日。

周國隆、鄭士藻。2008。毛豆「黑蜜丹波－高雄 7 號」品種之育成。高雄區農業改良場研究彙報 19(2)：1–19。

周國隆、劉啟東、李瑞興、李穎宏。2013。不同基因型與環境對毛豆鮮籽粒異黃酮含量的影響。作物、環境與生物資訊 10:123–130。

周國隆、劉啟東、李穎宏、李瑞興。2013。毛豆種原鮮籽粒的異黃酮含量變異之研究。台灣農學會報 14:387–401。

紀佩姍、周國隆、李瑞興、侯新龍。2008。利用 ISSR 分子標誌分析毛豆品種 (系)間之遺傳歧異度。嘉大農林學報 5(2):74–90。

馬育華。1993。植物育種的數量遺傳學基礎。江蘇科學技術出版社。中國。

陳庚鳳。1993。毛豆莢果特性之研究。國立中興大學農藝系博士論文。

湯文通、陳鎮和。1958。大豆交配技術。台灣大學農學院研究報告 5(2)：1–5。

鄭士藻、周國隆。2002。毛豆新品種高雄 6 號。高雄區農技報導 40：1–4。

鄭士藻、周國隆。2002。毛豆新品種高雄 7 號。高雄區農技報導 42：1–4。

鄭士藻、周國隆。2003。適合冬季栽培毛豆新品種「冬蜜－高雄 8 號」。高雄區農技報導 46：1–4。

蓋鈞鎰。1990。大豆育種應用基礎和技術研究進展。江蘇科學技術出版社。中國。

小板方人。2003。冷凍えだ豆の製造方法。エダマメ研究会報 1(1):17–20。

江頭宏昌、新田麻子、森田敦雄、佐京里美、赤澤經也。2003。ダダチャ豆系統の変遷。エダマメ研究会報 1(1):25–29。

近江　公。2003。エダマメ品種の市場性と改良動向の変遷。エダマメ研究会報 1(1):30–31。

赤澤經也、高橋秀典、柳澤康博。2003。ダダチャ豆の品質。エダマメ研究会報 1(1):10–12。

岩見田慎二。2003。エダマメの品種改良 (概說)。エダマメ研究会報 1(1):22–24。

宮本誠、京啟一、岸本基南、松山善之助、中川勝也。1994。丹波黑大豆の消費性向。兵庫農技研報 (農業)42:67–62。

廣田智子。2003。丹波黑大豆エダマメの品質。エダマメ研究会報 1(1):13–16。

增田亮一。2003。エダマメの品質 (概說)－おいしさに寄与する成分。エダマメ研究会報 1(1):4–9。

Chiba, Y. 1991. Postharvest processing, marketing and quality degradation of vegetable soybean in Japan. Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. p.108–112. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991 Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.

Destro, D., Bizeti, H. S., Garcia, L. A. Fonseca, I. Cristina de B., Montalván, R. and Miglioranza, É. 2003. Comparison between the SPD and the SPDS methods for segregating generation advancement in soybean. Brazilian Archives of Biology and Technology 46(4):545–551.

Fushimi, T and R. Masuda. 2001. 2-acetyl-1-pyrroline concentration of the aromatic vegetable soybean “Dadacha-mame”. Second International Vegetable Soybean Conference. p.39–40.

Gai, J. Y. 1991. Heterosis and combining ability in F_1 and F_3 hybrids between soybean cultivars from the PRC. and US. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding. p.272–277. Nanjing Agricultural University.

Ma, R. H. 1991. Development of soybean genetic and breeding research in China. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding. p.284–289. Nanjing Agricultural University.

Ma, R. H. and J. Y. Gai. 1991. Studies on the genetic variability of hybrid generations of soybeans. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding. p.200–207. Nanjing Agricultural University.

Masuda, R. 1991. Quality requirement and improvement of vegetable soybean. Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. p.92-102. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991 Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.

Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2000. Selection for quality traits in vegetable soybean. Procceeding of the Symposium on the Improvement of Breeding and Production Techniques of Legumes, Tea and New Special Crops 2000. p.53–71.

Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2001. Association between protein, oil and sugar in vegetable soybean. Second International Vegetable Soybean Conference. p.157–160. August 10-12.2001 Tacoma, Washington USA.

Sleper, D. A. and J.G. Shannon. 2003. Role of public and private soybean breeding programs in the development of soybean varieties using biotechnology. AgBio Forum 6(1&2): 27–32.

Wu, M. L., K. L. Chou, C. R. Wu, J. K. Chen, and T. C. Huang. 2009. Characterization and the Possible Formation Mechanism of 2-Acetyl-1-Pyrroline in Aromatic Vegetable Soybean (*Glycine max* L.). J. Food Sci. 74(5):192–197.

Improvement of Vegetable Soybean Varieties

Kuo-Lung Chou
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Abstract

The purpose of vegetable soybean cross breeding is to develop new varieties with large pod, high yield, good quality and high pod site that were suitable for export as frozen or fresh pod process and could adapt the stress in Taiwan. "Kaohsiung 9" and "Kaohsiung 11" varieties had granted Japanese and Taiwanese variety rights on Feb. 12 and Mar. 13, 2013, respectively. "Kaohsiung 9" variety were granted license to processors. The experimental results were summarized as follow during the fall crop of 2012 to the spring crop of 2013: 1) A total of 498 F1 hybrid seeds were obtained from 8 cross combinations, and were propagated F_1 generation in 2013. 2) In the propagation and selection trials, SPD method was applied to propagating F2-F6 segregative generations, also 1,228 and 937 superior single plants of F_5-F_6 generations were selected in the fall crop of 2012 and the spring crop of 2013, respectively. 3) In the plant-to-row trial, 120 and 100 fixed lines were selected to depend on their performance in the fall crop of 2012 and the spring crop of 2013, respectively. 4) In the first year lines trial, 34 and 15 fixed lines of non-aroma and aroma were selected to depend on their performance among 210 tested lines. In the second year lines trial, 12 and 12 fixed lines of non-aroma and aroma were selected to depend on their performance among 60 tested lines. In the third year lines trial, 4 and 6 fixed lines of non-aroma and aroma were selected to depend on their performance among 32 tested lines. 5) In the regional trials at Kaohsiung and Pingtung areas, KVS2736 lines of non-aroma group had higher graded pod yields by 33.1% and 46.7% than check variety, Kaohsiung 9 in the fall crop of 2012 and the spring crop of 2013, respectively. KVA198 lines of aroma group was the same graded pod yields as that check variety, Kaohsiung 11 in the fall crop of 2012, and had higher graded pod yields by 14.2% than check variety, Kaohsiung 11 in the spring crop of 2013, respectively.

Key words: Aromatic vegetable soybean, Cross breeding, Single pod descend method.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:44-50 (2013)

耐低溫大豆品種選育及低投施栽培技術改進

吳昭慧、黃涵靈

行政院農業委員會臺南區農業改良場

摘　　要

因應氣候變遷進行耐逆境種源收集評估及選育能適應惡劣環境及需肥性低且抗病蟲害的大豆新品種。並建立高密度、低投施之省工栽培技術，降低大豆生產成本，以穩定農民收益。本計畫雜交育種與引種同步進行，區域試驗之大豆品系 TS99-38S 平均產量每公頃 2,107–3,896 公斤，較高雄選 10 號增加 13.0–16.2%，且耐白粉病。並從世界蔬菜中心種原庫篩選 1 5 個品種及國外引進 S t u a r t 等 6 個品種， I I T A (International Institute of Tropical Agriculture) 進行 64 個品系之引種評估。省工栽培試驗，粗放栽培地區以撒播開溝、水旱田輪作田區以作畦栽培、旱田田區以條播栽培表現較佳。秋作黑豆可採密植行株距 50 公分×10 公分×2 株種植，以 9 月份為較佳播種期；春作亦可採密植行株距 50 公分×10 公分×2 株種植，以 2 月份為較佳播種期，感光性品種不宜 3 月之後種植。耐低溫適合早春或秋裡作品種選育，汰劣擇優選留 20 個品系晉級，早春以 C102-10(TN3-S) 每公頃 2,231 表現較佳。

關鍵詞：大豆、品種選育、栽培技術。

前　　言

2012 年世界大豆栽培面積為 10,662 萬公頃，產量達 25,313 萬公噸，其中美國 8,205 萬公噸，約 32.4%，巴西 6,570 萬公噸，約 25.9%，阿根廷 5,150 萬公噸，約 20.3%，中國 1,280 萬公噸，約 5.1%。以上四國大豆生產量共約世界大豆產量之 83.7%。2012 年世界大豆出口貿易共達 9,102 萬噸，美國出口 3431 萬噸，約 37.7%，巴西出口 3,298 萬噸，約 36.2%，美國及巴西兩國合計出口量達世界大豆出口之 73.9%，其中主要進口國為中國 5,245 萬公噸，約 57.6%，臺灣大豆進口量 234 萬公噸為第七名，與第二名墨西哥 334 萬公噸僅差 100 萬公噸，凸顯兩個重點，大豆為臺灣重要飼料及糧食作物，而臺灣完全仰賴進口，自給率太低。全世界大豆生產國及需求國是如此有限，市場供需結構非常脆弱，加上近年國際糧價飆漲，且大豆占全球轉基因作物面積的 47% (7540 萬公頃)，全球大豆中基改與非基改比例為 3：1，基於糧食安全，努力振興國產大豆，提供國人安全、高品質的大豆有其迫切性。加上近年來氣候變遷，耐逆境品種選育及栽培成本降低，才能增加農民種植意願，進而提高國內大豆自給率。本計畫目標為進行高產食用大豆之品種選育，以高品質、健康、安全作為市場區隔，並建立高密度、低投施省工栽培技術以及因應氣候變遷，耐低溫適合早春或秋裡作品種選育，配合小地主大佃農政策推行，提高禾豆科輪作，增加氮肥利用效率。

材料與方法

一、高產食用大豆品種改良

(一)雜交親本組合：

雜交組合依育種目標選擇適當父母本進行人工雜交，共計 3 組合。雜交後代分離及培育：F_2–F_3 世代培育採混合育種法進行，行

距 50 公分，株距 7.5 公分，每穴一株，每個組合自成一小區，並以目前主要栽培品種高雄 8 號、高雄選 10 號及台南選 1 號為對照。

(二)引種：

世界蔬菜中心種原庫篩選、種苗商國外引種以及 IITA (International Institute of Tropical Agriculture) 的種原庫引種。主要目標為耐低溫，次要目標為高蛋白質、種臍白色及高產量。

二、高密度、低投施省工栽培技術之建立

(一)低投施省工栽培技術開發：

試驗地點下營、麻豆及西螺，整地播種方式採作畦栽培、撒播覆土、撒播覆土開溝或中耕機附掛播種器 (條播) 等處理，每個試區面積為 0.2 公頃，於植株成熟期進行取樣調查其不同栽培模式植株之農藝性狀，全區採收調製後進行總產量、成本及農民總收益分析。

(二)密度及播種期試驗：

主要栽培品種為材料，於不同播種期進行試驗，密度分成行株距 50 公分×10 公分×2 株、50 公分×13 公分×2 株及 50 公分×15 公分×2 株 3 個等級，生育期成熟期調查農藝性狀及產量。

三、耐低溫適合早春或秋裡作品種選育

耐低溫適合早春或秋裡作品種選育：耐低溫係指在雲嘉南地區春作 1 月中旬，秋裡作 10 月中旬播種，品系產量仍達到每頃 1500 公斤。本年度試驗從前一年選出較耐低溫，即能在早春及晚秋 20℃能正常開花結莢之品系 30 個為材料，於早春及晚秋分組進行品系產量比較試驗。田間採逢機完全區集設計，4 重複，小區面積為 5 公尺×2 公尺，行株距 50 公分×15 公分×2 株，生育期成熟期調查農藝性狀及產量。

結果與討論

一、高產食用大豆品種改良

(一)依育種目標選擇適當父母本進行人工雜交、雜交後代分離及培育，於 F_7 世代進行優良株行選拔、並進行株行觀察試驗、品系試驗及區域試驗。已完成 6 個雜交組合人工授粉。區域試驗之大豆品系 TS99-38S 平均產量每公頃 2,107–3,896 公斤，較高雄選 10 號增加 13.0–16.2%，且耐白粉病，已命名為大豆台南 10 號。TS99-38S 之鹽水及新化 2 個地點的平均產量及農藝性狀 (表 1 及 2)，在 101 年秋作方面，TS99-38S 的生育日數為 97 天，較對照品種高雄選 10 號晚 6 天成熟。TS99-38S 的植株高度為 42.1 公分較高雄選 10 號 51.6 公分矮，始莢位高度 11.9 公分適合機械採收，分枝數為 0.6 枝，主莖節數 11.3 節，單株莢數 22.2 個，單株粒重 11.6 公克較高雄選 10 號 8.7 公克重，百粒重 26 公克大於高雄選 10 號之 16.6 公克，每公頃子實產量為 2,270 公斤，較高雄選 10 號每公頃 1,953 公斤增產 16.2%。在 102 年春作方面，TS99-38S 生育日數為 102 天，較對照品

表 1. TS99-38S 區域試驗農藝性狀調查平均表現。
Table 1. The average of agronomic characters of TS99-38S in regional trial.

參試品系	期作	生育日數 (d)	株高 (cm)	始莢高度 (cm)	分枝	單株節數	單株莢數	單株粒重 (g)
TS99-38S	秋作	97	42.1	11.9	0.6	11.3	22.2	11.6
高雄選 10 號		91	51.6	11.3	1.4	11.3	25.1	8.7
TS99-38S	春作	102	60.8	12.9	1.9	13.2	27.6	15.3
高雄選 10 號		104	71.1	12.2	2.3	13.4	33.5	14.6

表 2. TS99-38S 區域試驗百粒重及籽實產量平均表現。
Table 2. The average of hundred-seed weight and seed yield of TS99-38S in regional trial.

參試品系	期作	百粒重(g)	籽實產量(kg/ha)	產量指數(%)
TS99-38S	秋作	26.0	2,270	116.2
高雄選 10 號		16.6	1,953	100
TS99-38S	春作	26.7	3,302	113.0
高雄選 10 號		19.2	2,918	100

種高雄選 10 號早 2 天成熟。株高及始莢位高度為 60.8 公分及 12.9 公分適合機械採收，且植株直立較不易倒伏，對照品種高雄選 10 號株高約 71.1 公分，部分植株有倒伏現象，影響機械採收，TS99-38S 分枝數為 1.9 枝，主莖節數 13.2 節，單株莢數 27.6 個，單株粒重 15.3 公克較高雄選 10 號 14.6 公克重，百粒重 26.7 公克大於高雄選 10 號之 19.2 公克，每公頃子實產量為 3,302 公斤，較高雄選 10 號每公頃 2,918 公斤增產 13%。

(二)引種：已從世界蔬菜中心種原庫篩選 15 個品種及國外引進 Stuart 等 6 個品種，亦向 IITA (International Institute of Tropical Agriculture)的種原庫進行 50 個品系及 14 個 IITA 育成的品系進行引種觀察評估。

二、高密度、低投施省工栽培技術之建立

(一)低投施省工栽培技術開發

101 年秋作西螺地區黑豆臺南 5 號栽培模式採用作畦栽培、撒播覆土、撒播覆土開溝處理，其成本及收益分析如表 3。生產成本最高為作畦栽培每公頃 55,120 元，但籽實產量亦以作畦栽培每公頃 3,550 公斤最高，淨收益每公頃可達 104,540 元，較撒播開溝增加 7.7%收益，因此西螺地區秋作種植且有充分水源灌溉，以作畦栽培為理想栽培模式。

101 年秋作下營地區黑豆臺南 3 號栽培模式採用作畦栽培、撒播覆土開溝及中耕機附掛播種器 (條播) 處理，其成本及收益分析如表 4。生產成本最高為作畦栽培每公頃 49,920 元，但籽實產量則以條播栽培每公頃 1,930 公斤最高，淨收益每公頃可達 47,380 元，較撒播開溝增加 66.4%收益，因此下營地區秋作種植且有充分水源灌溉，以條播栽培為理想栽培模式。

101 年秋作麻豆地區黑豆臺南 3 號栽培模式採用作畦栽培、撒播覆土、撒播覆土開溝處理，其成本及收益分析如表 5。生產成本最高為作畦栽培每公頃 42,000 元，但籽實產量則以條播栽培每公頃 1,950 公斤最高，淨收益每公頃可達 60,250 元，較作畦栽培增加 29.8%收益，因此在麻豆地區適合以種植與開溝同時進行之農機進行撒播開溝栽培模式。

綜合結果，粗放栽培地區以撒播開溝、水旱田輪作田區以作畦栽培、旱田田區以條播栽培表現較佳。

(二)密度及播種期試驗

主要栽培品種為材料，於不同播種期進行試驗，密度分成行株距 50 公分×10 公分×2 株、50 公分×13 公分×2 株及 50 公分×15 公分×2 株 3 個等級，生育期成熟期調查農藝性狀及產量。

101 年秋作不同密度及播種期試驗，參試品種為黑豆台南 3 號及台南 5 號，播種期於秋作 9 月 12 日及秋裡作 11 月 5 日，其結果如表 6。秋作黑豆臺南 5 號耐密植，行株距 50 公分*10 公分*2 株之產量最高，每公頃 2,313 公斤。臺南 3 號則三個播種密度產量均無明顯差異；秋裡作兩品種均以密植產量較佳，但整體產量極低，均不適合 11 月上旬種植。

表 3. 101 年秋作黑豆臺南 5 號栽培模式成本及收益分析（西螺）。

Table 3. The analysis of cost and benefit of Tainan No. 5 for different cultivation methods in 2012 autumn crop (Siluo).

栽培模式	整地播種 (NT $ /ha)	灌溉 (NT $ /ha)	乾燥調製包裝 (NT $ /ha)	總成本合計 (NT $ /ha)	籽實產量 (kg/ha)	籽實收益 (NT $ /ha)	淨收益 (NT $ /ha)
作畦	14,000	3,900	7,816	55,120	3,550	159,660	104,540
撒播開溝	10,500	3,900	7,244	51,040	3,290	148,140	97,100
撒播	9,000	---	7,094	45,490	3,220	144,770	99,280

表 4. 101 年秋作黑豆臺南 3 號栽培模式成本及收益分析（下營）。

Table 4. The analysis of cost and benefit of Tainan No. 3 for different cultivation methods in 2012 autumn crop (Shiaying).

栽培模式	整地播種 (NT $ /ha)	乾燥調製包裝 (NT $ /ha)	總成本合計 (NT $ /ha)	籽實產量 (kg/ha)	籽實收益 (NT $ /ha)	淨收益 (NT $ /ha)
作畦	15,000	3,520	49,920	1,760	87,950	38,030
撒播開溝	10,500	2,930	44,830	1,470	73,300	28,470
條播	14,000	3,870	49,270	1,930	96,650	47,380

表 5. 101 年秋作黑豆臺南 3 號栽培模式成本及收益分析（麻豆）。

Table 5. The analysis of cost and benefit of Tainan No. 3 for different cultivation methods in 2012 autumn crop (Matou)

栽培模式	整地播種 (NT $ /ha)	灌溉 (NT $ /ha)	乾燥調製包裝 (NT $ /ha)	總成本合計 (NT $ /ha)	籽實產量 (kg/ha)	籽實收益 (NT $ /ha)	淨收益 (NT $ /ha)
作畦	14,000	2,600	3,900	42,000	1,770	88,400	46,400
撒播開溝	10,000	1,300	4,250	37,050	1,950	97,300	60,250
撒播	10,500	---	3,930	35,930	1,780	89,150	53,220

表 6. 101 年秋作不同密度及播種期試驗。

Table 6. Planting density and sowing date experiments in 2012 autumn crop

播種日	品種	密度 (cm*cm*no.)	株高 (cm)	單株粒重 (g)	百粒重 (g)	籽實產量 (kg/ha)
9/12	TN5	50*10*2	31.5	11.2	30.4	2,313 a
		50*13*2	34.1	8.1	33.2	2,015 b
		50*15*2	32.9	9.2	31.8	1,766 c
	TN3	50*10*2	45.9	6.9	10.6	1,791 a
		50*13*2	45.9	8.3	11.6	1,734 a
		50*15*2	46.5	8.8	11.4	1,739 a
11/5	TN5	50*10*2	21.3	1.7	23.2	503 a
		50*13*2	18.8	1.9	24.7	352 b
		50*15*2	20.6	2.0	24.4	371 b
	TN3	50*10*2	24.3	2.2	13.0	566 a
		50*13*2	22.8	2.1	12.5	426 ab
		50*15*2	20.3	1.6	12.6	299 b

102 年春作不同密度及播種期試驗，參試品種為黑豆台南 3 號、台南 5 號及黃豆高雄選 10 號，播種期於 1 月 16 日、2 月 19 日、3 月 15 日，其結果如表 7。春作 1 月 16 日播種黑豆台南 3 號及台南 5 號三個播種密度產量均無明顯差異，黃豆高雄選 10 號則行株距 50 公分×13 公分×2 株之產量最高，每公頃 1,816 公斤。而 2 月中旬種植三品種均以密植行株距 50 公分×10 公分×2 株之產量最高，且較 1 月中旬及 3 月中旬種植之產量高。3 月中旬種植黑豆台南 5 號三個播種密度產量均無明顯差異，黃豆高雄選 10 號則行株距 50 公分×10 公分×2 株之產量最高，每公頃 1,433 公斤。黑豆台南 3 號為感光性品種不宜 3 月之後種植，3 月中旬種植遲至 7 月下旬採收，莢果均因下雨及高溫等因素其充實度不佳。

綜合結果，秋作黑豆可採密植行株距 50 公分×10 公分×2 株種植，以 9 月份為較佳播種期；春作亦可採密植行株距 50 公分×10 公分×2 株種植，以 2 月份為較佳播種期。

三、耐低溫適合早春或秋裡作品種選育

101 年 1 月上旬完成耐逆境種源 100 個品種系收集，於 1 月 13 日完成播種，生育過程中因低溫部分品系生長較差，以 A004 等 41 個品種系表現較佳，早熟品系 4 月底進行採收，部分感光性品系至 6 月中旬才成熟。秋裡作進行耐冷觀察試驗，由於 11 月 5 日種植，溫度低且日照不足，大多數品系生長情形不佳，於生育期間汰劣擇優選留 20 個品系晉級 102 年試驗 。102 年早春耐冷性試驗以 C102-10 (TN3-S) 每公頃 2,231 公斤表現較佳(表 8)，其次為 C102-09 每公頃 2,194 公斤。

表 7. 102 年春作不同密度及播種期試驗。
Table 7. Planting density and sowing dater experiment in 2013 spring crop

播種日	品種	密度 (cm*cm*no.)	株高 (cm)	單株粒重 (g)	百粒重 (g)	籽實產量 (kg/ha)
1/16	TN5	50*10*2	32.2	2.9	26.6	1,019 [a]
		50*13*2	33.6	3.1	28.9	836 [a]
		50*15*2	33.4	3.1	24.0	816 [a]
	TN3	50*10*2	36.0	2.3	10.8	1,011 [a]
		50*13*2	37.7	3.5	11.2	1,004 [a]
		50*15*2	40.8	3.0	10.2	1,000 [a]
	KSS10	50*10*2	43.2	4.2	17.4	1,449 [b]
		50*13*2	45.5	7.0	18.3	1,816 [a]
		50*15*2	45.9	5.9	18.1	1,444 [b]
2/19	TN5	50*10*2	32.2	19.2	28.1	3,698 [a]
		50*13*2	48.3	20.6	27.8	2,962 [b]
		50*15*2	50.9	15.9	30.2	2,410 [b]
	TN3	50*10*2	60.8	12.1	13.9	3,107 [a]
		50*13*2	62.7	11.6	12.7	2,391 [b]
		50*15*2	66.9	13.6	15.0	2,347 [b]
	KSS10	50*10*2	65.4	11.9	15.3	2,758 [a]
		50*13*2	67.9	7.7	16.7	1,898 [b]
		50*15*2	76.6	9.7	16.7	2,011 [b]
3/15	TN5	50*10*2	36.1	3.0	25.6	1,197 [a]
		50*13*2	37.6	4.7	25.0	1,435 [a]
		50*15*2	34.6	4.0	24.1	1,067 [a]
	KSS10	50*10*2	56.1	3.6	16.8	1,433 [a]
		50*13*2	58.6	4.3	16.5	1,312 [ab]
		50*15*2	61.3	4.1	17.7	1,088 [b]

表 8. 102 年早春表現較優 10 個品種系。
Table 8. 10 better lines in 2013 early spring crop

品系代號	生育日數 (d)	株高 (cm)	單株粒重 (g)	百粒重 (g)	籽實產量 (kg/ha)
C102-04	101	30.2	4.65	12.6	1,306
C102-08	111	38.0	5.86	15.3	1,824
C102-09	106	40.1	6.97	16.3	2,194
C102-10	106	38.6	8.98	15.4	2,231
C102-11	111	48.5	6.72	25.8	1,783
C102-12	106	40.2	6.84	33.2	1,777
C102-13	113	51.4	4.22	26.8	1,263
C102-17	106	45.7	6.02	35.4	1,744
C102-19	101	41.1	5.34	23.8	1,365
C102-20	106	36.0	4.36	24.0	1,299

引用文獻

王連錚、王金陵。1992。大豆遺傳育種學。科學出版社 pp.1–407。

國際農業生物技術應用推廣協會 (ISAAA) http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/43/executivesummary/default.asp (下載日期 2013)

陳武德、連大進。1993。大豆栽培與機械化作業。台南區農業技術專刊集合本 pp.52–57。

曾富生、詹國連。1979。大豆增產可能性及限制因素之探討與改進對策。科學農業 28:217–248。

聯合國糧食及農業組織 (FAO) 統計年報 http://faostat.fao.org (下載日期 2013)

Pejic, B., L. Maksimovic, S. Cimpeanu, D. Bucur , S. Milic, and B. Cupina. 2011. Response of soybean to water stress at specific growth stages. Journal of Food Agriculture &Environment. 9(1):280–284.

Shafii, F., A. Ebadi, K.S. Golloje, and A. Eshghi -Gharib. 2011.Soybean response to nitrogen fertilizer under water deficit conditions. African Journal of Biotechnology. 10(16):3112–3120.

The Breeding of Chilling Tolerance in Soybean and the Improvement of Simple Facilities Cultivation

Chao-Hui Wu and Han-Ling Huang

Tainan District Agricultural Research and Extension Station

Abstract

In order to adapt to the impacts of climate change, we collected the soybean varieties and developed the varieties that are stress tolerant and disease resistant and require low fertilizer cost. We also established labor-saving cultivation methods that can achieve high planting density, decrease costs and maintain the benefit for farmers. In this project, we cross bred and introduced soybean varieties at the same time. In the regional trial, the average yield of soybean line TS99-38S was 2,107–3,896 kg/ha, which was 13.0–16.2% more than Kaohsiung selection No.10. This line is tolerant of powdery mildew. We selected 15 varieties from AVGRIS (AVRDC Vegetable Genetic Resources Information System) and introduced 64 varieties from IITA (International Institute of Tropical Agriculture) and 6 varieties from other countries. Based on the result of the labor-saving experiment, it is ideal to cultivate by broadcasting and ploughing furrow in a more extensive cultivation system field. The rice-upland rotation fields are better suited to using ridges for cultivation and it is better to drill when the water supply is sufficient. Autumn and spring crops of black soybean can both be cultivated by creating a spacing of 50 cm × 10 cm × 2. Their proper sowing dates are September and February. Furthermore, it is not suitable to cultivate the photosensitivity varieties after March. We selected 20 lines under cold temperatures for early spring crop or autumn intercrop, and C102-10(TN3-S) had higher yields (2,231 kg/ha) in the early spring crop.

Key words: Chilling tolerance, Soybean, Cultivation technique.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:51-55 (2013)

大豆高雄選 10 號區域試驗

陳鐶斌、林訓仕、郭建志
行政院農業委員會臺中區農業改良場

摘　　要

本研究以大豆高雄選 10 號為試驗材料，探討大甲 (Dajia)、大安 (Daan)、清水 (Cingshuei)、梧棲 (Wuci)、龍井 (Longjing)、大肚(Dadu)、和美 (Hemei)、線西 (Xianxi)、鹿港 (Lukang) 及福興 (Fuxing) 等 10 地區之產量試驗。試驗結果顯示，高雄選 10 號在示範區之生育期約在 102~112 天之間，且其植株之農藝性狀皆達顯著性差異，其中示範區每公頃平均產量分布於 1,974~4,014 公斤。

關鍵詞：大豆、產量、再生稻區。

前　　言

大豆為台灣重要雜糧作物之一，其種子含有豐富之蛋白質與油份，營養成分佳。台灣每年進口大豆約 200 多萬公噸，主要商品大豆 (Commodity soybean) 為主，占八至九成左右，主要供為豆粉及大豆油使用，其餘為食用級大豆(Food-grade soybean、Specialty soybean)約 20–40 萬公噸作為食品加工利用。國產大豆自給率不及 0.01%，主要進口國為美國和巴西。為因應加入世界貿易組織(WTO)開放稻米進口 14 萬餘公噸，及國人稻米消費量持續減少，自 86 年起施行「水旱田利用調整計畫」及相關計畫延續，引導稻農轉作進口替代作物、外銷潛力及地區特產，自 103 年第 2 期作起公糧不收購以再生或落粒方式生產之稻穀，以達調整稻米供需平衡及提升國產稻米品質。

本研究之目的在分析大豆高雄選 10 號在中部地區再生稻地區試作區域性試驗成果，以評估各地區產量差異，作為再生稻地區農民轉作栽培技術之參考。

材料與方法

一、田間試驗

以高雄區農業改良場與亞蔬研究發展中心合作雜交育成高雄選 10 號為試作品種。本次試作種植採用曳引機附掛真空播種機於 8 月中旬進行作畦栽培，播種量 60 公斤/公頃，每公頃化學肥料 (N-P_2O_5-K_2O) 施用量為 60-60-60 公斤，試作地區為大甲 (Dajia)、大安 (Daan)、清水 (Cingshuei)、梧棲 (Wuci)、龍井 (Longjing)、大肚 (Dadu)、和美 (Hemei)、線西 (Xianxi)、鹿港 (Lukang) 及福興 (Fuxing) 等 10 地區。調查項目包含如下：出土期 (Day to emergence)、開花日數 (Day to first flowering)、採收日數 (Day to harvest of day)、倒伏性 (Lodging)、株植高度 (Plant height, PH)、始莢高度 (Lowest pod site, LPS)、分枝數 (Branch numders, BN)、主莖節數 (Node number on main stem，NN)、單株莢數 (Pod numders per plant, PN)、單株粒重 (Seed weight per plant, SW)、百粒重(100-grain weight, HGW)、產量 (Grain yield, GY)、單位面積莢數 (Pod numders per unit area, PNA)、單位面積粒重 (Grain weight per unit area, GWA)、單位面積粒數 (Grain numders per unit area, GNA)、單位面積小區株數 (Total numbers of plants per unit area, TNPA)。

二、統計分析

將 10 地區調查所得數據利用 SAS (statistical analysis system) 軟體統計分析，計算收穫時所調查植株性狀之平均值、標準偏差。分析 ANOVA(analysis of variance)如有顯著差異再進行最小顯著性測驗 (least significant difference; LSD)。

結果

一、再生稻地區大豆高雄選 10 號植株生育特性調查

103 年二期作臺中市再生稻地區選定大甲 (Dajia)、大安 (Daan)、清水 (Cingshuei)、梧棲 (Wuci)、龍井 (Longjing)、大肚 (Dadu)、和美 (Hemei)、線西 (Xianxi)、鹿港 (Lukang) 及福興 (Fuxing) 等 10 鄉鎮區進行試驗並於 8 月中下旬進行大豆高雄選 10 號機械作畦栽培。參試試驗區於生育期間進行調查植株生育特性 (表 1)，大豆出土日數皆為 5 天左右，播種後之開花日數約 30 天且生育期間植株皆無倒伏現象發生。10 個示範區生育期約在播種後 102–112 天之間，以清水地區採收日數 102 天為最短，而龍井、梧棲及鹿港等鄉鎮區採收期為較長，其採收日數介於 111–112 天，與再生稻地區二期稻作生育期相當。

二、再生稻地區大豆高雄選 10 號農藝性狀調查

由表 2 顯示不同試範區大豆高雄選 10 號在收穫期之農藝性狀及產量表現，各試驗區之農藝性狀及產量皆呈現顯著性差異，在株高表現上，以龍井及大肚等區為最高，分別 80.08 公分、81.83 公分，其次為鹿港 (77 公分)、大安區 (73 公分) 及福興 (71 公分)，而大甲區株高最低僅為 40.42 公分。始莢高度分佈 9.08–18.25 公分間，僅大甲區株高不及 10 公分，其餘地區則分布於 10.92–18.25 公分，以龍井區最高 18.25 公分。在分枝數雖達顯著性差異，但其分佈落於 2.75–4.25 之間，以清水區表現最高 4.25 而分枝數最少 2.75 為大肚區。單株節數表現達顯著性差異，以大安、龍井、大肚及福興等地區可達 20 節左右，以大甲區最少 (16 節)。其中示範區單株莢數分布介於 33.45–71.97 (個) 之間，以和美鎮 71.97 個為最高，龍井區及大甲區單株莢數較少且低於 40 個以下。單株粒重以和美鎮 26.05 公克最高，大甲區 12.77 公克為最少。百粒重大於 17 公克以上，有龍井區 (18.26 公克)、大肚區 (17.64 公克) 等區，最輕為福興鄉 (13 公克)。每公頃產量分布於 1,974–4,014 公斤，以鹿港 (4,014.7 公斤)及大肚區 (3,977.5 公斤) 表現最高，大甲區最低 (1,974.7 公斤)。

示範田區播種量 60 公斤/公頃並參考機械播種機畦距 0.95 公分，經田區逢機取樣畦面長度 1 公尺，調查單位面積莢數、粒重、粒數、每莢粒數及株數等單位面積 ($0.95\ m^2$) 產量性狀，經表 3 顯示其產量性狀皆達顯著性差異。單位面積莢數分布 1,009.33~531.33 (個) 之間，以鹿港及福興等地之莢數最高且可達 1,000 個左右，和美及大甲等地之莢數低於 600 個；在單位面積粒重方面，以清水 (310 公克)、龍井 (328.4 公克) 及鹿港 (381.4 公克) 等地區可達 300 公克以上，而單位面積粒重較少則分布於大甲 (187.6 公克) 及和美 (192.47 公克)；每莢中平均粒數分布 1.95–2.45 (粒) 之間，以大肚區 2.45 粒為最高，清水區 1.95 (粒) 最少，其餘地區分布 2.11–2.35 粒之間。收穫期之單位面積株數而言，以龍井地區之株數可達 26 株，其次依序大肚區 (21.33)、鹿港鎮 (20.67)、福興鄉 (20.67)、梧棲鎮 (19.33)、清水區 (18.67)、大安區 (18.67)、線西鄉 (17.33)，最少者以大甲區 (14.67) 及和美鎮 (7.33)。

表 1. 臺中市再生稻地區轉作大豆高雄選 10 號之生育特性(2014)

地區	種植期	出土天數 (d)	始花期 (d)	採收日數 (d)	倒伏性
Dajia(大甲)	August 22	5	30	108	0*
Daan(大安)	August 22	5	30	108	0
Cingshuei(清水)	August 27	5	30	102	0
Wuci(梧棲)	August 22	5	30	111	0
Longjing(龍井)	August 21	5	30	112	0
Dadu(大肚)	August 21	5	30	104	0
Hemei(和美)	August 18	5	29	107	0
Xianxi(線西)	August 18	5	30	107	0
Lukang(鹿港)	August 21	5	30	111	0
Fuxing(福興)	August 18	5	30	107	0

*Represented value was no lodging during growth of KSS10 in the ratoon rice field of Taichung in 2014.

表 2. 中部地區再生稻區轉作大豆高雄選 10 號之農藝性狀及產量

地區	株高 (cm)	始莢高度 (cm)	分枝 (no)	單株節數 (no)	單株莢數 (no)	單株粒重 (g)	百粒重 (g)	產量 (kg/ha)
Dajia(大甲)	40.42	9.08	3.58	16.00	39.24	12.77	15.13	1974.74
Daan(大安)	73.00	13.67	3.92	20.75	43.15	15.55	15.22	3032.98
Cingshuei(清水)	64.92	10.92	4.25	18.47	50.01	16.55	16.62	3263.16
Wuci(梧棲)	62.92	11.50	3.92	18.75	40.64	14.88	16.64	2978.25
Longjing(龍井)	80.08	18.25	3.00	20.75	33.45	13.83	18.26	3456.84
Dadu(大肚)	81.83	15.25	2.75	20.83	40.12	17.74	17.64	3977.54
Hemei(和美)	46.42	6.28	4.00	18.17	71.97	26.05	16.31	2025.96
Xianxi(線西)	66.42	11.58	3.25	19.83	52.42	17.59	14.34	3183.86
Lukang(鹿港)	77.67	13.67	4.00	19.00	50.35	19.17	16.66	4014.74
Fuxing(福興)	71.00	12.83	4.08	20.17	48.76	14.53	13.00	3123.51
LSD 5%	9.81	3.00	1.09	1.61	11.79	4.96	1.45	633.89

表 3.中部地區再生稻區轉作大豆高雄選 10 號單位面積*之產量性狀

地區	莢數 (g)	粒重 (g)	粒數/莢 (no)	粒數 (no)	株數 (no)
Dajia(大甲)	576.67	187.60	2.11	1216.67	14.67
Daan(大安)	800.00	288.13	2.29	1834.67	18.67
Cingshuei(清水)	937.33	310.00	1.95	1826.00	18.67
Wuci(梧棲)	770.67	282.93	2.19	1686.00	19.33
Longjing(龍井)	800.67	328.40	2.23	1787.33	26.00
Dadu(大肚)	854.67	377.87	2.45	2091.33	21.33
Hemei(和美)	531.33	192.47	2.21	1172.67	7.33
Xianxi(線西)	898.67	302.47	2.35	2112.00	17.33
Lukang(鹿港)	1009.33	381.40	2.25	2273.33	20.67
Fuxing(福興)	1001.33	296.73	2.22	2222.00	20.67
LSD 5%	177.46	60.22	0.18	389.38	6.40

*單位面積：0.95m^2(0.95*1)。

討論

台中再生稻地區耕作模式屬於雙期作水稻栽培模式，其原因可歸納為以下幾點：1. 水稻栽培過程可以仰賴機械生產省工模式、2. 農業從業人口老化及都會化、3. 水稻代耕制度完備，致使農民選擇水稻種植。從長遠計，為使大豆能於水田落實生根，必須強化機械作畦栽培模式及雜糧代耕隊系統建立，克服大豆種子耐水性低，意指二期轉作大豆播種至發芽期間遭遇大雨、土壤過濕，造成種子傷害，而導致田間出土率降低。本試驗於 103 年 2 期作於臺中市再生稻地區進行機械作畦及播種一貫作業，至植株自然乾枯時利用雜糧聯合收穫機採收，可導入高度機械化生產模式。除此之外，大豆高雄選 10 號在臺中市再生稻區之生育期介於 102–112 天，恰符合二期水稻生育期間內進行轉作及不影響翌年一期稻作。

高雄選 10 號大豆在不同地區產量表現上，以鹿港地區產量每公頃高達 4,014 公斤而大甲地區每公頃卻僅 1,974 公斤，其差異高達 2,040 公斤；在株高、單株分枝數、單株節數、單株莢數、單株粒重及百粒重等農藝性狀或單位面積莢數、粒數、粒重及株數等產量性狀於各地區表現差異頗大，相關研究指出生長環境(溫度、光照、雜草及病蟲害防治)對大豆生長頗為敏感，另經氣象資料顯示 103 年 9–12 月間氣候並無極端之現象發生，且各試驗田區每公頃播種量 60 公斤，於採收期田間調查畦長 1 公尺植株密度介於 7.33–26.00 株之間差異頗大，推測可能與生育過程中病蟲害防治關鍵時期、整地次數或第二次整地顆粒粗細，影響單位面積株數及植株高度。

致謝

本研究承行政院農業委員會 103 農科-6.2.3-南-N2 計畫補助，臺中區農業改良場特作雜糧研究室林炫如與黃美紅小姐協助試驗，俾使本研究能順利完成，特申謝忱。

引用文獻

鄭榮賢、陳富英 1978 最少耕作對土壤氧化還原要素動態及水稻產量之影響 高雄區農業改良場試驗研究報告: 70–79。

吳昭慧、王仕賢、黃涵靈 2014 國產大豆競爭力提升策略之探討 臺南區農業改良場研究彙報 63:31–39.。

吳昭慧、黃涵靈 2014 大豆新品種臺南 10 號之育成 臺南區農業改良場研究彙報 64:1–9。

李新傳、陳株惜 1988 大豆受豆潛蠅為害損失之評估 高雄區農業改良場研究彙報 1：77–80。

侯福分、曾富生 1995 大豆種子耐水性之研究 雜糧作物生產技術改進研討會專刊：267-282。

陳庚鳳 1993 不同地區與季節對大豆產量及品質之影響 高雄區農業改良場研究彙報 5：16–23。

陳武德、連大進 1993 大豆栽培與機械化作業 臺南區農業技術專刊集合本：52–57。

盧英權 1954 大豆品種在臺灣對栽培季節適應性之研究(第二報告) 農林學報 3：19–42。

Magalí, N., D. J. Miralles, J. Daniel, Kantolic and G. Adriana. 2015. Post-flowering photoperiod and radiation interaction in soybean yield determination: Direct and indirect photoperiodic effects. Field Crops Research 176: 45–55.

Mourtzinis, S., J. M. Gaska, P. Pedersen and S. P. Conley. 2015. Effect of seed mass and emergence delay on soybean yield and quality. Agronomy Journal. 107:181–186.

Pejic, B., L. Maksimovic, S. Cimpeanu, D. Bucur, S. Milic, and B. Cupina. 2011. Response of soybean to water stress at specific growth stages. J Food Agric. Environ. 9: 280–284.

Studies on Regional Experiment of Soybean Variety KSS10

Hwan-Bin Chen[2*], Hsun-Shih Lin[3] and Chien-Chih Kuo[2]

Taitung DARES, COA, Excutive Yuan

Abstract

The purpose of this experiment is to evaluate growth characters and their yield of soybean variety KSS10 in the ratoon rice field of Taichung in 2014. Experiment plots included Dajia, Da-an, Cingshuei, Wuci, Longjing, Dadu, Hemei, Xianxi, Lukang and Fuxing. The results showed that the growth period of KSS10 was about 102 to 112 days. The agronomic characters of yield components of KSS10 were significant different and the average yield were 1,974–4,014 kg/ha in experiment plots.

Key words: Soybean, Yield, Ratoon Rice Field.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:56-63 (2013)

紅豆品種改良

陳玉如

行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘　　要

本紅豆雜交育種目的在選育豐產、質優、籽粒大、色澤佳、適合加工、結莢位高、適合機械收穫之優良新品種，以供農民秋裡作栽培。本年度 (1) 101 年秋作進行 10 個組合雜交共獲得 696 粒 F_1 種子，並於 102 年春作培育其 F_1 世代。 (2) 101 年秋裡作計培育 F_2 10 個組合及 F4 世代 10 個組合，102 年春作計培育 F_3 世代 10 個組合。 (3) 株行試驗，101 年秋裡作於 F_5 世代 1,838 個品系中選出 100 個優良品系。 (4) 第一年品系試驗計有 100 品系參試，101 年秋作在公頃籽粒產量方面,以 D 組之 KA97-09-127 品系之 4,546 公斤表現最佳，較高雄 10 號之 3,120 公斤增產 45.7%。在百粒重方面, 以 C 組之 KA97-06-134 品系之 27.3 公克表現最佳，較高雄 10 號 23.2 公克增加 4.1 公克。綜合評估選拔 KA97-09-127 等 32 個品系供 102 年秋裡作進行第二年品系試驗之材料。第二年品系試驗，在公頃籽粒產量以 A 組以 KA96-04-202 品系之 3,624 公斤表現最佳，較高雄 10 號之 2,925 公斤增產 23.9%。B 組以 KA96-07-207 品系之 3,768 公斤表現最佳，較高雄 10 號之 2,970 公斤增產 26.9%。(5) 新品系區域試驗，公頃籽粒產量有 KA94-03-17、KA94-03-1 表現最佳，分別為 3,556 公斤、3,263 公斤，較對照高雄 10 號之 2,880 公斤增產 23.5%、13.3%。

關鍵詞：紅豆、雜交育種、混合法。

前　　言

紅豆是臺灣重要的雜糧作物，目前栽培面積仍就維持在 5,500–6,500 公頃，年產量 10,450–12,500 公噸，主要產區在高屏兩縣，占市場之 97%以上，生產之紅豆主要供應國內市場需要為主，少部分製成紅豆餡外銷，年產值約五億元，是南部秋裡作重要的經濟作物。本場於民國 57 年從事紅豆品種改良工作，先後育成了 9 個優良品種，高雄 8 號葉屬狹葉形，中粒種，田間較好管理，高雄 9 號品種，種粒特大，品質佳，高產，高雄 10 號種皮鮮紅、種粒也屬特大粒型。此 2 品種其葉均屬闊葉型，植株茂盛，噴藥操作較不方便，倘若栽培管理不好，落葉不佳，更會影響品質。因此，在親本的選擇上要朝向狹葉形及落葉性佳的品種當親本，以改進目前推廣品種的缺點，以期選育出特大粒型、產量高、品質、狹葉、落葉性佳，並適合於機械化栽培的品種，以降低生產成本，提昇紅豆在市場上的競爭力，使臺灣紅豆的產業可持續發展。

材料與方法

一、雜交及 F_1 世代培育：

101 年秋裡作及 102 年春作共雜交 10 個組合，其親本特性與育種目標如表 1 所示。雜交親本分別種植於田間，父本依母本開花所需日數調節種植期，當母本花蕾形成在開花前一天，於上午 7–10 時進行去雄授粉工作，並加以掛號標記，待莢果成熟時分別收穫 F_1 種子。102 年春作將親本及其 F_1 種子種

表 1. 紅豆 101 年秋裡作人工雜交組合之親本特性及育種目標

編 號	親 本 組 合	親 本 特 性	育 種 目 標
KA101-1 (KC319)	♀新町錄 ♂100I1	種粒特大、種皮鮮紅 特大粒、種皮鮮紅、豐產	適合豆粒加工及製餡
KA101-2 (KC320)	♀100I1 ♂京都大納言	特大粒、種皮鮮紅、豐產 特大粒、種皮鮮紅	適合豆粒加工及製餡
KA101－3 (KC321)	♀高雄 10 號 ♂100I1	特大粒、 種皮鮮紅 特大粒、豐產	適合豆粒加工及製餡
KA101－4 (KC322)	♀京都大納言 ♂高雄 10 號	特大粒、種皮鮮紅、豐產 特大粒、種皮鮮紅	適合豆粒加工及製餡
KA101－5 (KC323)	♀KS305 ♂高雄 7 號	劍形葉、落葉性佳、 大粒、豐產	適合豆餡加工
KA101－6 (KC324)	♀劍 3 ♂高雄 10 號	劍形葉、落葉性佳 特大粒、種皮鮮紅	適合豆餡加工
KA101－7 (KC325)	♀劍 4 ♂高雄 9 號	劍形葉、落葉性佳 特大粒、種皮鮮紅、豐產	適合豆餡加工
KA101－8 (KC326)	♀劍 3 ♂高雄 8 號	劍形葉、落葉性佳 特大粒、種皮鮮紅、豐產	適合豆餡加工
KA101－9 (KC327)	♀KA93-01-58 ♂100I1	特大粒、種皮鮮紅、豐產 特大粒、種皮鮮紅	適合豆粒加工及製餡
KA101－10 (KC328)	♀KA94-03-4 ♂高雄 10 號	戟形葉、大粒、落葉性佳 特大粒、種皮鮮紅、豐產	適合豆粒加工及製餡

植於行株距較寬的田間，並辨別其真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫 F_2 種子。

二、雜交後代分離培育及單株選拔：

F_2–F_3 世代採用混合法選拔，僅淘汰不良或易感染病植株，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫種子混合，101 年秋裡作 F_4 世代則依據各雜交組合的育種目標於成熟時進行優良單株選拔 1,000–2,000 個品系。

三、株行試驗：

101 年秋裡作 F_5 世代進行株行試驗，田間採用順序排列，單行區，行長 3 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、株高、分枝數、主莖節數、結莢位高、單株粒數、單株粒重、籽粒產量、千粒重、硬粒率、種皮率、病蟲害、種皮顏色及其他農藝性狀。

四、新品系試驗：

(一)第一年品系試驗：

101 秋裡作計有 KA97-01-16 等 100 個品系參試，因參試品系太多，分四組進行，每組均以高雄 9 與高雄 10 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，二重複，2 行區，行長 4.2 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，株距 15 公分，行整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、植株高度、分枝數、主莖節數、最低莢位、剝實率、百粒重、種皮顏色、籽粒產量及產量構成因素等農藝性狀。

(二)第二年品系試驗：

101 年秋裡作計有 KA96-02-192 等 32 品系參試，採分 A、B 兩組進行，每組均以高雄 9 號與高雄 10 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，四重複，4 行區，行長 4.2 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，株距 15 公分，整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、植株高度、分枝數、主莖節數、最低莢位、剝實率、百粒重、籽粒產量及產量構成因素等農藝性狀。

(三)新品系病蟲害檢定試驗：

以第二年新品系試驗之 32 品系為材料，加上屏東在來、高雄選 1 號至高雄 10 號等 9 個品種計有 42 品系 (種)，於田間自然感病情況下，進行白粉病抗性檢定及薊馬抗性檢定。

五、新品系區域試驗：

101 年秋作為第二年新品系區域試驗，分別在高屏地區秋裡作 3 處進行。參試品系計有 KA91-05-93、KA93-01-57、KA93-01-58、KA94-02-102、KA94-02-213、KA94-03-1、KA94-03-3、KA94-03-4、KA94-03-17、KA94-05-4 等 10 個品系，以高雄 9 號及高雄 10 號品種為對照共計 12 品系 (種)。田間採逢機完全區集設計 (RCBD)，四重複，小區面積 25 平方公尺，採整地作畦栽培，每穴留 2 株。

結果與討論

一、人工雜交及 F_1 世代培育：

101 年秋裡作計雜交 KA101-01 等 10 個組合成功，如表 2 所示，計獲得 F_1 種子 696 粒，並於 102 年春作將親本及其 F_1 種子種植於行株距較寬的田間，並辨別 F_1 植株之真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫其 F2 種子。

二、雜交後代分離培育及選拔：

歷年雜交所得之 F_2–F_3 世代皆採用混合法進行培育， 101 年秋裡作計培育 F_2 世代 10 個組合及 F_4 世代 10 個組合，102 年春作計培育 F_3 世代 10 個組合。101 年秋裡作於 F_4 世代混合集團中，如表 3 所示，依據各雜交組合的育種目標，於成熟時進行優良單株選拔，計獲選 2,397 株，供 102 年秋裡作進行株行試驗之材料。

三、株行試驗：

101 年秋裡作於 F_5 世代 1,838 品系中，如表 4 所示，田間初選 485 品系，經性狀調查選出 100 個優良品系，供 102 年秋裡作進行第一年品系試驗之材料。

表 2. 紅豆 101 年秋裡作各雜交組合及其 F_1 種子數

組合代號	雜交組合			F_1 種子數	育種目標
KA101-01 (319)	新町錄	×	100I1	51	豆粒加工
KA101-02 (320)	100I1	×	京都大納言	47	豆粒加工
KA101-03 (321)	高雄 10 號	×	100I1	53	豆粒加工
KA101-04 (322)	京都大納言	×	高雄 10 號	49	豆粒加工
KA101-05 (323)	KS305	×	高雄 7 號	63	豆餡加工
KA101-06 (324)	劍 3	×	高雄 10 號	98	豆餡加工
KA101-07 (325)	劍 4	×	高雄 9 號	126	豆餡加工
KA101-08 (326)	劍 3	×	高雄 8 號	55	豆餡加工
KA101-09 (327)	KA93-01-58	×	100I1	70	豆粒加工
KA101-10 (328)	KA94-03-4	×	高雄 10 號	84	豆粒加工
	合計			696	

表 3. 紅豆 101 年秋裡作各雜交組合之 F_4 世代獲選優良單株數

組合代號	雜	交 組	合	獲選單株數
KA99-01 (299)	KA87-04-248	×	高雄 9 號	234
KA99-02 (300)	KA88-03-172	×	高雄 9 號	189
KA99-03 (301)	KA88-03-172	×	KA92-07-59	253
KA99-04 (302)	KA92-01-01	×	高雄 7 號	120
KA99-05 (303)	KA92-07-59	×	高雄 9 號	161
KA99-06 (304)	高雄 9 號	×	KA92-07-59	184
KA99-07 (305)	KA88-02-122	×	高雄 9 號	330
KA99-08 (306)	KA92-01-88	×	KA92-07-59	320
KA99-09 (307)	黑小豆	×	PI157626	156
KA99-10 (308)	PI157626	×	高雄 9 號	450
合 計				2397

表 4. 紅豆 101 年秋裡作各雜交組合株行試驗之獲選系統數

組合代號	雜	交 組	合	參試品系	初選品系	複選品系
KA98-01 (289)	高雄 9 號	×	日本大納言-d	190	53	12
KA98-02 (290)	高雄 9 號	×	備中大納言(白莢)	216	59	11
KA98-03 (291)	KA88-03-194	×	KA90-01-41	207	61	10
KA98-04 (292)	KA89-03-83	×	高雄 9 號	209	59	10
KA98-05 (293)	小林 2 號	×	備中大納言(黑莢)	195	36	9
KA98-06 (294)	KA88-03-194	×	備中大納言(白莢)	181	63	7
KA98-07 (295)	KA87-04-248	×	KA88-03-172	170	56	10
KA98-08 (296)	KA88-03-172	×	岡山作東大納言	187	20	9
KA98-09 (297)	KA88-03-194	×	岡山作東大納言	82	14	12
KA98-10 (298)	KA88-03-172	×	KA88-03-194	201	64	10
合 計				1838	485	100

四、新品系試驗：

(一)第一年品系試驗：

101 年秋裡作計有 100 個品系參試，因參試品系太多，分四組進行，綜合評估選拔 KA97-09-127 等 32 個品系供 102 年秋裡作進行第二年品系試驗之材料。

(二)第二年品系試驗：

101 年秋裡作計有 KA96-02-192 等 32 個品系參試，採分 A、B 兩組進行，每組均以高雄 9 號與高雄 10 號為對照品種。A 組如表 5 所示，公頃籽粒產量有 12 品系較高雄 10 號增產，其中以 KA96-04-202 品系之 3,624 公斤與 KA96-03-6 品系之 3,434 公斤表現最佳，較高雄 10 號之 2,925 公斤增產 23.9%及 17.4%。百粒重以 KA96-04-51 品系之 24.4 公克較高雄 10 號之 22.2 公克增加 2.2 公克。B 組如表 6 所示，公頃籽粒產量有 13 個品系較高雄 10 號增產，其中以 KA96-07-207 品系之 3,768 公斤及 KA96-08-26 品系之 3,626 公斤表現最佳，較高雄 10 號之 2,970 公斤增產 26.9%及 22.1%。百粒重以 KA96-08-26 品系之 26.3 公克較高雄 10 號之 22.3 公克增加 4 公克。

五、新品系區域試驗：

表 5. 紅豆 101 年秋裡作第二年品系試驗 A 組之農藝性狀及產量

品 系 (種)	生育日數 (天)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (莢)	單莢粒數 (粒)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA96-02-192	93	34.2	12.2	14.1	5.3	19.4	2,988	102.2	BR
KA96-02-188	88	35.0	12.9	14.2	4.8	20.3	3,139	107.3	BR
KA96-02-101	93	43.2	12.5	13.0	4.9	22.5	3,153	107.8	BR
KA96-02-95	94	40.5	11.8	13.6	4.6	22.5	2,950	100.8	BR
KA96-02-85	89	37.5	11.4	14.6	4.8	21.1	3,004	102.7	BR
KA96-02-142	93	34.3	11.3	14.1	5.1	17.8	2,883	98.6	BR
KA96-02-29	93	36.2	12.8	12.7	4.4	22.9	2,835	96.9	BR
KA96-03-6	89	38.1	10.9	15.2	6.2	17.6	3,434	117.4	BR
KA96-03-164	91	36.9	11.3	15.8	5.0	19.8	3,338	114.1	BR
KA96-03-57	88	36.6	10.9	12.4	5.9	17.0	2,749	94.0	BR
KA96-03-118	88	40.4	9.8	13.5	4.7	20.4	2,936	100.4	BR
KA96-03-46	88	35.0	11.8	15.5	5.1	18.9	3,156	107.9	R
KA96-04-154	89	37.3	12.2	15.0	5.2	19.3	3,190	109.1	BR
KA96-04-87	88	38.4	11.5	13.6	5.5	18.5	2,976	101.7	BR
KA96-04-202	91	36.2	13.4	14.4	5.7	20.4	3,624	123.9	BR
KA96-04-51	93	35.7	13.1	13.2	4.4	24.4	2,953	100.9	BR
高雄 8 號	88	37.6	11.7	11.0	6.1	18.0	2,541	86.9	BR
高雄 9 號	92	31.4	12.7	12.3	4.5	21.9	2,751	94.0	BR
高雄 10 號	89	35.8	12.3	12.4	4.8	22.2	2,925	100.0	BR
LSD5%		5.4	2.2	2.5	0.6	2.3	500		
LSD1%		7.2	3.0	3.4	0.8	2.9	666		

表 6. 紅豆 101 年秋裡作第二年品系試驗 B 組之農藝性狀及產量

品 系 (種)	生育日數 (天)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (莢)	單莢粒數 (粒)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA96-04-206	94	36.2	12.3	13.9	5.1	19.7	3,197	107.6	BR
KA96-04-62	91	36.4	9.9	12.7	5.1	21.3	2,986	100.5	BR
KA96-04-166	88	30.3	10.7	13.5	5.4	21.6	3,277	110.3	BR
KA96-04-191	92	40.9	12.6	12.8	4.8	21.5	3,022	101.8	BR
KA96-04-168	91	34.4	11.3	13.9	5.4	21.3	3,409	114.8	BR
KA96-05-65	89	35.5	11.6	12.4	5.7	19.0	2,914	98.1	R
KA96-07-83	93	36.8	12.2	14.7	5.2	21.0	3,396	114.3	BR
KA96-07-34	91	35.6	11.7	14.5	5.5	19.9	3,480	117.2	BR
KA96-07-207	91	33.4	11.4	17.1	4.9	20.8	3,768	126.9	BR
KA96-07-154	88	33.9	11.4	14.0	5.3	20.7	3,243	109.2	BR
KA96-08-68	92	32.4	11.5	13.0	4.5	24.4	3,053	102.8	BR
KA96-08-59	92	32.2	13.1	12.1	5.0	23.5	3,205	107.9	BR
KA96-08-176	92	32.6	12.6	9.9	4.6	25.6	2,568	86.5	BR
KA96-08-52	90	36.8	11.0	12.6	4.3	24.0	2,900	97.7	BR
KA96-08-26	94	29.7	11.2	13.6	4.6	26.3	3,626	122.1	BR
KA96-08-81	95	30.4	10.2	13.7	4.6	22.8	3,067	103.3	R
高雄 8 號	87	35.9	11.1	12.5	5.8	17.1	2,758	92.9	BR
高雄 9 號	91	30.7	11.7	11.8	4.7	22.1	2,894	97.4	BR
高雄 10 號	88	36.8	11.9	12.6	5.0	22.3	2,970	100.0	BR
LSD5%		6.1	1.9	2.3	0.7	1.9	506		
LSD1%		8.2	2.6	3.1	0.9	2.6	674		

註： 種皮色：BR 鮮紅色；R 紅色；DR 暗紅色。

表 7. 101 年秋作紅豆新品系第二年區域試驗高屏地區之籽粒產量

品　系（種）	籽粒產量（kg/ha）			平 均 產 量 (kg/ha)	產 量 指 數 (%)
	屏東 (萬丹)	屏東 (長治)	高雄 (大寮)		
KA91-05-93	2,496	2,202	3,006	2,568	89.2
KA93-01-57	2,862	2,982	3,520	3,121	108.4
KA93-01-58	2,466	2,868	3,762	3,032	105.3
KA94-02-102	2,196	2,508	4,002	2,902	100.8
KA94-02-213	2,496	2,520	3,276	2,764	96.0
KA94-03-1	3,312	2,172	3,504	3,263	113.3
KA94-03-3	2,658	2,724	3,834	3,072	106.7
KA94-03-4	2,886	2,346	3,804	3,012	104.6
KA94-03-17	3,144	2,994	3,798	3,556	123.5
KA94-05-4	2,904	3,144	3,530	3,192	110.8
高雄 9 號	2,852	2,724	2,802	2,793	97.0
高雄 10 號	2,982	2,298	3,360	2,880	100.0
LSD 5%	116	146	446		
LSD 1%	157	196	600		

表 8. 101 年秋裡作紅豆新品系第二年區域試驗高屏地區之百粒重

品　系 (種)	百粒重 (g)			平均
	屏東 (萬丹)	屏東 (長治)	高雄 (大寮)	
KA91-05-93	15.2	16.9	16.4	16.1
KA93-01-57	15.7	20.4	16.8	17.6
KA93-01-58	16.0	18.9	16.7	17.2
KA94-02-102	14.9	16.2	14.9	15.3
KA94-02-213	14.3	15.9	14.8	15.0
KA94-03-1	19.8	21.8	19.0	20.2
KA94-03-3	18.3	22.3	19.6	20.1
KA94-03-4	18.6	22.1	18.2	19.6
KA94-03-17	18.1	20.8	19.1	19.3
KA94-05-4	16.4	21.2	17.8	18.4
高雄 9 號	18.5	19.6	19.3	19.1
高雄 10 號	19.6	20.8	19.8	20.0
LSD 5%	1.4	2.2	1.6	
LSD 1%	1.9	3.0	2.2	

引用文獻

古明萱。1991。大豆不同落葉基因型特性差異之生理與遺傳研究。國立中興大學農藝研究所博士論文 p.107–154。

胡家蓬。1981。小豆品種資源試驗初步總結。中國農業情報 F-18405(3):1–29。

徐錦泉、陳玉如。1992。紅豆不同品種對撒播栽培技術與密度之反應。高雄區農業改良場研究彙報 4(2):19–25。

徐錦泉、陳玉如。1993。紅豆高雄 5 號。高雄區農技報導 第 4 期。

徐錦泉、陳玉如。1994。紅豆新品種－高雄 6 號。臺灣農業 30(5):90–100。

鄭文吉、陳玉如、徐錦泉。1998。紅豆新品種「高雄 7 號」。高雄區農技報導 第 24 期。

陳玉如、周國隆。2006。紅豆新品種「高雄 8 號」。高雄區農技報導 第 41 期。

陳玉如、周國隆、徐錦泉。2002。紅豆新品種高雄 9 號 (紅寶) 。高雄區農技報導 第 77 期。

徐錦泉、陳庚鳳。1994。紅豆。雜糧作物各論Ⅱ. 油料類及豆類 p.1153–1226。台灣區雜糧發展基金會成立廿週年紀念專輯之一。

馬育華。1982。植物育種的數量遺傳學基礎。江蘇科學技術出版社。中國。

黃明得。1990。栽培季節、品種及落葉劑對紅豆硬粒發生之影響。中華農學會報新 151:61–67。

大井次三郎、大橋廣好。1969。アシアのアズキ類。植物研究雜誌 44:29–31。

千葉一美。1991。豆類　品種－小豆。日本豆類基金協會 184–185。

千葉一美。1991。作物 XU,4FM 育種　食品加工－小豆。農業および園藝 66(1): 65-69。

天野幸治。1972。白粉病菌鑑定。植物防疫 24(4):169–173。

中世古公男、後藤寛治。1981。大豆、小豆、菜豆の生產生態に關する比較作物學的研究第 4 報栽植密度を異にした場合における小豆の乾物生產。日作記 50(3):388–395。

由田宏一、佐藤久泰。1990。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因 1 報北海道產にみちれる粒大の變異。日作記 59(3):450–454。

由田宏一、佐藤久泰、上鳴　尚、石井伸朗、佐藤導謙。1991。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因第 2 報北海道產にみちれる種皮色の變異。日作記 60(2):234–240。

由田宏一、佐藤久泰、佐藤導謙。1995。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因第 3 報種子吸水性と硬實性について。日作記 64(1):7–13。

相馬　曉、細谷惠理、中津智史、市川信雄。1989。北海道產豆類の品質向上に關する研究第 2 報小豆の外觀品質構成要素・種皮色について。北農 56(10)：11–27。

成河智明。1977。小豆。豆類之品種 p.130-164。

高橋良直、福山甚六助。1917。小豆主なる特性調查の遺伝現象。北海道農事試驗場報告 7:41–90。

野村信史、佐藤久泰。1966。小豆のる育種年限縮短に關する試驗Ⅰ.暖地における育成系統の形質發現　次代の諸形質におよぼす影響。北海道談話會會報 7:12–13。

野村信史。1967。小豆の遺伝子型相關と表現型相關。道農試集 16:114–120。

野村信史、佐藤久泰。1968。小豆系統の可視的選拔に影響　及ぼす要因の徑路係數分析。道農試集 18:24–32。

野村信史、佐藤久泰。1970。小豆の機械化栽培に對する育種學的研究。育雜 20 別冊 1:175–176。

野村信史、佐藤久泰。1972。小豆の育種年限縮短に關する試驗Ⅱ.暖地における系統選拔の效果。北海道における小豆、菜豆、えん豆に關する試驗成績集 pp.46–47。

Abu-Shakra, S. S., D. A. Phillips, and R. C. Huffaker. 1978. Nitrogen fixation and delayed leaf senescence in soubean. Science 199:973–975.

Pierce, R. O., P. F. Knowles, and D. A. Phillips. 1984. Inheritance of delayed leaf senescence in soybean. Crop Sci. 24:515–517.

Sato, H. 1982. Introduction of new varieties of summer crops. Jap. Breed.32(1):91–92.

Thomas, H., and J. L. Stoddart. 1975. Leaf senescence Annu. Rev. Plant Physiol. 31:83–111.

Varietal Improvement of Adzuki Bean

Yu-Ru Chen
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Abstract

The purpose of adzuki bean cross breeding is to develop new cultivars with high yield, good quality, large seed, bright red seed for process and high pod site for mechanical harvest that were suitable for the cultivation in the south of Taiwan. The experimental result was summarized as follow: 1) A total of 696 F1 hybrid seeds were obtained from 10 cross combinations in the fall crop season of 2012, and were propagated F_1 generation in the spring crop season of 2012. 2) In the propagation and selection trials, bulk method was applied to propagating F_2-F_4 segregative generations in the fall crop season of 2012 and the spring crop of 2013, respectively. A total of 2,397 superior single palnts in F_4 generation were selected in the fall crop season of 2012. 3) In the plant-to-row trial, there were 100 fixed lines in F_5 generation were selected depend on their performance in the fall crop season of 2012. 4) In the first-year lines trial, KA97-09-127 line of D group had the highest seed yield among 102 tested lines in the fall crop season of 2012, which was 45.7% higher than check variety, Kaohsiung10. KA97-06-134 line of C group had the higher 100-seed weight among 102 tested lines in the fall crop season of 2012, which was 4.1g higher than check variety, Kaohsiung 10. In the second-year lines trial, KA96-04-202 line of A group had the highest seed yield among 18 tested line in the fall crop season of 2012, which was 23.9% higher than check variety, Kaohsiung 10. KA96-07-207 line of B group had the highest seed yield among 18 tested lines in the fall crop season of 2012, which was 26.9% higher than check variety, Kaohsiung 10., 5) In the first-year lines regional trails, 10 were conducted at 2 locations during the fall crop season of 2012 At 3 locations of Kao-Ping, KA94-03-17, KA94-03-1 lines had the higher seed yield among 10 tested lines, which were 23.5%, 13.3% higher than check variety, Kaohsiung 10.

Key words: Adzuki bean, Cross breeding, Bulk method.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:64-76 (2013)

玉米品種選育

謝光照、陳裕儒

行政院農業委員會農業試驗所

摘　　要

一、超甜玉米：

1. 自交系培育：春作完成超甜玉米溫帶型種源 13 個 (HN575、彩玉、HN275、HN380、生生 519、HN379、好滋味 2 號、上品 3 號、台農 H-16、金麗 1 號、F4、上品 1 號、雪珍) 品種 S_3 世代之自交授粉，合計選留 418 個 S_4。秋作繼續 S_5 世代之自交授粉工作，合計選留 372 個 S_5。
2. 新品系產量比較試驗：溫帶型超甜玉米新品系產量比較試驗，12 根據鮮果穗產量、外表性狀、口感之果皮厚度及甜度等綜合考量後，選留 8 組合表現較佳者。
3. 新品系區域試驗：雲林崙背試區與台中霧峰試區：春作含苞葉果穗鮮重與去苞葉果穗鮮重之表現，新品系 SH101-01、SH101-02 明顯較對照種華珍高產。甜度之表現較對照種華珍高。

二、白糯玉米：

春作，霧峰試區：WX101-4 與 WX101-6 之含苞葉果穗鮮重分別為 11,531 與 12,800 kg/ha，表現較對照種玉美珍高產。WX101-4 與 WX101-6 之去苞葉果穗鮮重分別為 9,378 與 9,300 kg/ha，表現較對照種玉美珍 7982 kg/ha 高產；而 WX101-5 表現與對照種無明顯差異。崙背試區參試新品系含苞葉果穗鮮重與去苞葉果穗鮮重表現與對照種玉美珍相近無明顯差異。秋作，崙背試區參試新品系含苞葉果穗鮮重與去苞葉果穗鮮重表現與對照種玉美珍相近無明顯差異。

三、飼料玉米

1. 自交系培育：春作將菲律賓 No. 1、菲律賓 703、泰國 688、泰國 Pacific No.11、泰國 963 與廣西 1 號等高產且抗銹病之品種進行 S_4 世代自交授粉，成熟後根據果型等性狀選留 442S_5 世代自交系；秋作進行 S_5 世代自交系兄妹交配繁殖。
2. 測交種種子生產：以菲律賓 No. 1、菲律賓 703、泰國 688、泰國 Pacific No.11、泰國 963 與廣西 1 號等高產且抗銹病之品種進行 S_5 世代自交系與優良自交系 (ICAL210、GX1M-10、泰 888M 及 Hi31A) 進行測交種生產，總計獲得 1,626 個雜交種組合。
3. 青割玉米組合力檢定：以菲律賓 No. 1、菲律賓 703、泰國 688、泰國 Pacific No.11、泰國 963 與廣西 1 號等高產且抗銹病之品種 S_5 世代自交系與優良自交系 ICAL210 雜交之測交種 431 為材料與對照種台農 1 號進行青割玉米產量組合力檢定試驗，結果顯示青割玉米產量高於 5.8 kg/4p 獲選的組合有 23 個。
4. 硬質玉米籽粒產量組合力檢定：(1) 將 GX1M 品種進行自交系分離，選留培育至 S5 世代之自交系 25 個，與 Hi31 進行雜交種生產。雜交種組合力評估顯示最高產的 5 個新雜交組合，其籽粒產量介於 7.8–9.5 kg/9.6 m^2，較台農 1 號增產率介於 75–115%。(2) 以菲律賓 No. 1、菲律賓 703、泰國 688、泰國 Pacific No.11、泰國 963 與廣西 1 號等高產且抗銹病之品種 S_5 自交系與優良自交系 ICAL210 雜交之測交種 431 為材料，進行籽粒產量組合力檢定試驗，籽粒產量與對照種台農 1 號 (831 g/5ear) 比較，顯示測交種 431 個組合中籽粒產量高於 825 g/5ear 的組合有 13 個。

5. 新品系產量比較試驗

春作：

將前期 GX1M 品種之自交系與 Hi31 進行雜交種組合力評估試驗，選取其中籽粒最高產的 4 個新雜交組合與對照種 (台農 1 號及台南 24 號) 進行新品系比較試驗，結果其籽粒產量介於 5,762–8,273 kg/ha，其中 1M-10xHi31 與 1M-15xHi31 較對照種台農 1 號增產率分別為 18.5%及 16.1%；且較對照種台南 24 號增產率分別為 28.9%及 26.3% 。

秋作：

將 GX1M 品種之自交系與 Hi31 進行雜交種組合力評估試驗後，選取其中籽粒最高產的 4 個新雜交組合與對照種 (台農 1 號、台南 24 號、明豐 103 及新 3 號)進行新品系比較試驗，結果所有參試品系 (品種) 其籽粒產量介於 4,862–6,720 kg/ha，以國外引入之新品種明豐 103 與新 3 號具有較高之籽粒產量，分別為 6,720 及 6,533 kg/ha，其中 1M-10 x Hi31 為 5,734 kg/ha 與 1M-15 x Hi31 為 5,627 kg/ha 較對照種明豐 103 與新 3 號低產，約在 13–15%；但 1M-10 x Hi31 為與 1M-15 x Hi31 與對照種台農 1 號 (5,507 kg/ha) 及台 24 號 (5,867 kg/ha) 無明顯差異。台農 1 號田間銹病發病等級為 3 級，其餘品種(系)均為 1 級 (無銹病發生) (表 14)。

關鍵詞：玉米、品種改良。

前　　言

農業上運用雜種優勢以進行增產，玉米是非常成功的作物之一 (Hallauer and Miranda, 1981; Sprague, 1977)。未來為求產量及品質的繼續突破，我們必須充分利用更多的自交系及族群種源 (Cohen and Galinat, 1984; Holley and Goodman, 1988; Mungoma and Pollak, 1988)，藉此或可選育出兩個優異的自交系，組成表現更佳的單交種，完全取代現有品種；或選育出一個組合力甚高的自交系，取代原有單交種之一個親本；或經由優良單交種之親本改良，以達到提昇產量或品質的目標。

謝 (2004) 針對普通白玉米臺南白研究果皮之厚度，結果顯示不同的基因型之間存在極大的變異，具有改良的空間及潛力存在。而不同地區之台南白族群所分離之自交系其果皮性狀之頻度分佈與族群統計介量也有所差異，以台東族群之果皮厚度較薄，性狀間之相關分析亦顯示玉米籽粒之果皮的平均厚度與發芽面果皮厚度呈極顯著之正相關 (謝, 2005a)。

糯性玉米其胚乳屬臘質 (waxy) 突變基因，具有籽粒黏稠性高，咀嚼性佳，是東南亞國家主要的食用玉米之一。針對玉米不同的遺傳背景與胚乳型對果皮厚度之影響之研究，顯出不同的遺傳背景與胚乳型對果皮厚度有極大之影響；隱性 wx 基因不論在何種遺傳背景下與正常胚乳型相較，均呈現有降低果皮厚度及含量之作用(謝, 2005b)。糯質玉米大部份農藝性狀受一般組合力及特定組合力共同控制，一般組合力佔較大比率，產量至少受 6 個顯性基因群控制其顯性效果之表現，顯性基因為增量基因 (謝，2009)。不同的糯質玉米自交系其種皮厚度有明顯的遺傳變異存在 (謝, 2010)。本省近年來糯玉米漸受消費者重視，種植面積年有增加，本所有鑑於消費者需求多元化之趨勢，乃積極從國內外蒐集糯性玉米種源，加強選育自交系，期望於最短期間內育成糯玉米品種，推廣農民栽培。

目前國內甜玉米之栽培品種皆為外國進口之品種居多，主要當作蔬菜用，栽培面積

約有 10,000 公頃，有待積極建立自有之甜玉米育種材料。劉等 (2009) 為探討熱帶型與溫帶型玉米型間雜種組合之表現，以三個熱帶型及十一個溫帶型品種進行半互交，所獲數據以 Griffing 模式 I 方法四 (91 個正交雜種) 進行全互交分析。所調查之性狀包括有開花期、吐絲期、株高、穗位高、葉數、穗位葉長、穗位葉寬、葉面積、去苞葉果穗重、穗長、穗徑、行數、穿刺力及甜度。不同類型間雜交組合農藝性狀之比較，就營養性狀，株高、葉面積、總葉數，穗位葉長及穗位葉寬而言，不同類型雜交組合間呈現熱帶型×熱帶型≧溫帶型×熱帶型＞溫帶型×溫帶型之趨勢；就去苞葉果穗重而言，呈現熱帶型×熱帶型≒溫帶型×熱帶型＞溫帶型×溫帶型之趨勢，表示熱帶型 × 熱帶型及溫帶型×熱帶型之雜交組合具有較高之產量雜種優勢。就籽粒糖度而言，則呈現溫帶型×溫帶型≒溫帶型×熱帶型＞熱帶型×熱帶型之趨勢，其中甜度超過 15 Brix°以上，在溫帶型×溫帶型之雜交組合有 16 個，溫帶型×熱帶型的雜交組合有 6 個。經組合力分析顯示，品種間 GCA 效應在鮮果穗產量及營養性狀間均達極顯著。熱帶型與溫帶型間產量及營養性狀一般組合力之表現有所不同，熱帶型品種正效應居多，溫帶型品種負效應居多；就甜度的效應而言，熱帶型品種為負效應居多，溫帶型品種以正效應居多。

台灣自 1958 年以後台灣的玉米生產量逐年提高，1984 年實施稻田轉作計畫及配合保價收購政策之推行，栽培面積愈快速成長，至 1990 年年栽培面積達 6 萬 5 千公頃，平均公頃產量為 4,252 公斤，年產量達 28 萬 3 千餘公噸，隨後因保價收購停止，栽培面積遂逐年減少，至 2002 年飼料玉米年栽培為 11,539 公頃，生產量為 60,230 公噸。而後逐年下降至 2008 年飼料玉米年栽培僅剩 6,778 公頃，生產量為 37,358 公噸。2009 年實施飼料玉米契作保價收購，98 年國內種植面積稍增加為 9,446 公頃，平均公頃產量為 5,210 公斤，年生產量約為 4 萬 6 千公噸，佔總需求量的 0.9% (98 年農業生產統計年報)。台灣仰賴國外進口雜糧量逐年增加，98 年已達 1000 萬公噸，其中玉米進口量約 459 萬公噸佔最大宗。國內因生產成本高與進口玉米相較，顯示目前台灣飼料玉米產品無自由市場競爭力。

因全球氣候變遷造成糧食減產與國際飼料進口價格日益增高衝擊下，為因應糧食短缺，國際飼料玉米原料高漲，國外購買不易的發生時，及啟動國內休耕田種植玉米時，有新品種可立即納入生產。農業試驗所於民國 100 重啟飼料玉米之選種工作，以選育適合不同生產環境所須之高產飼料品種為育種目標。

農業上運用雜種優勢以進行增產，玉米是非常成功的作物之一 (Hallauer and Miranda, 1981; Sprague, 1977)。未來為求產量及品質的繼續突破，我們必須充分利用更多的自交系及族群種源 (Cohen and Galinat, 1984; Holley and Goodman, 1988; Mungoma and Pollak, 1988)，藉此或可選育出兩個優異的自交系，組成表現更佳的單交種，完全取代現有品種；或選育出一個組合力甚高的自交系，取代原有單交種之一個親本；或經由優良單交種之親本改良，以達到提昇產量或品質的目標。

本計畫基於實際需要以加速選育高產單交玉米新品種為主要任務，積極參考國外對玉米族群改良、親本改良，有利基因鑑定等頗有成效之方法 (Bernaro, 1990; Brandolini and Salamini, 1985; Dudley, 1988; Hallauer, 1984; Sprague, 1977)，使高產抗病及耐逆境之飼料玉米新品種能陸續育成，以因應未來之需要。

材料與方法

一、優良種源的引進、檢定及應用：

種源之種類繁多，其中以族群及自交系佔多數。本所歷年自國內外引進之玉米族群，包括外來族群 (exotic population)、天然授粉品種 (open-pollinated cultivar)、合成品種 (synthetic variety)、綜合品種 (composite variety) 及已改良族群 (improved population)均能充實本所之育種材料，加以利用。族群種源均行一季以上之田間試驗，採用逢機完全區集設計，4 重複，4 行區，行長 5m，行株距 75 × 25cm，以本地推廣品種為對照，進行產量及重要農藝性狀之調查，成績優異者，將被直接分離產生新的自交系。

引進種源觀察試驗中，調查性狀將依不同用途別，按附錄一、二及「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三方法行之。

二、自交系育成及改良：

歷年自國內外引進之玉米種源或自行改良之玉米族群，經觀察試驗後，表現優異者，依自交系培育程序，分離自交系。自交系亦可依需要進行改良。自交系育成過程中，每株之自交種子分別採收，次代栽植成穗行，再在優良穗行中選拔單株自交，如此繼續自交約五代，即可育成自交系。種源之間 (包括族群、雜交種及自交系)，亦可先行雜交，再依自交系培育程序，育成兼具多種優良性狀之自交系。自交系培育過程中，除就主要農藝性狀及品質風味進行評選外，亦將分批檢定玉米普通型及南方型銹病、煤紋病、葉斑病、露菌病、莖腐病、玉米螟之抗性等級，篩選具病蟲害抵抗性基因之自交系以直接利用，或作為抗病蟲害基因轉移之來源。此項病蟲害檢定工作將分別與本所植病系及應用動物系合作執行，檢定方法將如「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三。

三、組合力檢定：

超甜玉米及白糯玉米：測交種之田間試驗採用順序排列，單行區，行長 6m，行株距 80×30cm，每隔 10 行種植對照種一行，重複二次，主要農藝性狀及病蟲害調查法如附錄一、二及「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三進行之。

飼料玉米：測交種之田間試驗採用順序排列，單行區，行長 6 m，行株距 80×30 cm，每隔 10 行種植對照種一行，重複二次，主要農藝性狀及病蟲害調查法如附錄一、二及「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三進行之。

四、新品系比較試驗：

經組合檢定獲選之優異單交組合，均將再行一年 (包括春、秋兩期作) 之新品系比較試驗，採用逢機完全區集設計，4 行區，行長 5m，行株距食用玉米為 80×30cm；4 重複，均以推廣品種為對照。調查項目及方法如附錄一、二及「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三。

五、新品系區域試驗：

農試所與台南場各選出二個優良糯玉米及超甜玉米新品系，以商業品種為對照種進行區域試驗 (由台南場朴子分場及農試所共同辦理區域試驗)。春秋兩季，每季由農試所及台南場 (二處) 各在該區域委託篤實農戶舉行。農藝性狀及病蟲害調查方法依本選育計畫中之附錄一、二及「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三。

農試所與台南場飼料玉米新品系，以商業品種為對照種進行區域試驗(由台南場朴子分場及農試所共同辦理區域試驗)。春秋兩季，每季由農試所及台南場 (二處) 各在該區域委託篤實農戶舉行。農藝性狀及病蟲害調查方法依本選育計畫中之附錄一、二及「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三。

結果與討論

一、超甜玉米：

1. 自交系培育：

春作完成超甜玉米溫帶型種源 13 個 (HN575、彩玉、HN275、HN380、生生 519、HN379、好滋味 2 號、上品 3 號、台農 H-16、金麗 1 號、F4、上品 1 號、雪珍)品種 S_4 世代之自交授粉，合計選留 413 個 S_4 (表 1)。秋作繼續 S_5 世代之自交授粉合計選留 372 個 S_5 (表 2)。

2. 新品系產量比較試驗

溫帶型超甜玉米新品系產量比較試驗，12 根據鮮果穗產量、外表性狀、口感之果皮厚度及甜度等綜合考量後，選留 8 組合表現較佳者(表 3)，參試品系開花期介於 56–63day，吐絲期介於 57–67day，株高介於 83–128 cm，穗位高 26–45cm，其去苞葉鮮果穗產量介於 4.02–5.44 kg/20 ear，果穗率介於 67.3–81.0%，穗長介於 15.6–19.4 cm，穗徑介於 47–53mm，採收甜度在 13.3–17.5°Brix，所有參試品系均無銹病發生(1 級)。

3. 新品系區域試驗：

春作

(1)雲林崙背試區：

參試新品系之開花期介於 71–72 天，吐絲期介於 72–73 天，新品系 SH101-01 與 SH101-02 明顯較對照種華珍晚 5 天左右開花。新品系其株高之變異介於 179–180 cm，穗位高之變異介於 78–80 cm，新品系與對照種華珍無明顯差異。含苞葉果穗鮮重與去苞葉果穗鮮重之表現，新品系 SH101-01、SH101-02 明顯較對照種華珍高產。新品系果穗率之變異介於 66.6–67.5%，穗長之變異介於 20.2–20.8 cm，新品系穗長 SH101-01 與 SH101-02 明顯較對照種華珍長。穗徑之表現新品系間明顯較對照種華珍粗。參試新品系 SH101-01 及 SH101-02 甜度之表現較對照種華珍高。新品系田間自然發病之銹病等級均為 2 級 (表 4)。

(2) 台中霧峰試區：

參試新品系之開花期介於 68–69 天，吐絲期為 70 天，新品系 SH101-01 與 SH101-02 明顯較對照種華珍晚 2 天左右開花。新品系其株高之變異介於 185–188 cm，穗位高之變異介於 83–88 cm，新品系與對照種華珍無明顯差異。含苞葉果穗鮮重與去苞葉果穗鮮重之表現，新品系 SH101-01 與 SH101-02 明顯

表 1. 春作溫帶型玉米種源名稱、分離世代與數量

種源	世代	數量
96-02(HN575)	S_4	38
96-09(彩玉)	S_4	16
96-12(HN275)	S_4	16
96-13(HN380)	S_4	36
96-15(生生 519)	S_4	26
96-20(HN379)	S_4	78
96-22(好滋味 2 號)	S_4	27
96-23(上品 3 號)	S_4	32
96-30(台農 H-16)	S_4	55
96-31(金麗 1 號)	S_4	14
96-33(F_4)	S_4	33
96-34(上品 1 號)	S_4	38
96-41A(雪珍)	S_4	4

表 2. 秋作溫帶型玉米種源名稱、分離世代與數量

種源	世代	數量
96-02(HN575)	S_5	27
96-09(彩玉)	S_5	4
96-12(HN275)	S_5	15
96-13(HN380)	S_5	12
96-15(生生 519)	S_5	20
96-20(HN379)	S_5	73
96-22(好滋味 2 號)	S_5	30
96-23(上品 3 號)	S_5	69
96-30(台農 H-16)	S_5	36
96-31(金麗 1 號)	S_5	15
96-33(F4)	S_5	34
96-34(上品 1 號)	S_5	32
96-41A(雪珍)	S_5	5

表 3. 溫帶型超甜玉米雜交組合農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 (kg/10 ear)	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (no)	甜度 (°Brix)	果皮厚 (um)
SH101-A5	63	64	83	32	4.40	78.5	18.6	48.0	14.8	14.6	38
SH101-A9	63	65	124	40	4.02	67.3	15.8	47.0	13.5	14.6	37
SH101-A13	63	65	114	36	4.48	68.1	16.0	48.0	14.6	13.3	59
SH101-A21	63	67	128	45	5.44	74.3	19.4	50.0	14.8	16.0	49
SH101-A25	63	64	122	42	4.67	63.5	17.2	47.0	13.6	15.4	50
SH101-A29	56	57	95	27	4.70	81.0	16.2	53.0	16.2	14.8	35
SH101-A33	56	57	96	26	4.50	80.3	15.6	52.0	18.2	14.0	47
SH101-A37	58	60	91	36	4.20	80.7	17.8	48.0	14.8	14.0	49
SH101-A41	58	60	125	43	4.50	70.0	15.6	49.0	12.8	13.8	44
SH101-A45	60	63	91	30	4.62	74.2	18.4	48.0	15.0	17.5	40
SH101-A49	63	65	123	43	4.45	69.8	16.1	49.0	13.4	13.4	66
SH101-A53	61	60	116	41	5.11	68.1	15.9	50.0	13.8	13.7	55
Snow-Jan	66	68	138	60	3.96	64.6	17.0	46.0	11.0	14.1	72

102/10/29 播種。所有參試品系田間自然銹病均為 1 級(無銹病發生)。

表 4. 102 年春作超甜玉米新品系區域試驗農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 含苞葉 (kg /ha)	鮮果穗重 去苞葉 (kg /ha)	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	甜度 (°Brix)	銹病 (1-5)
雲林崙背(101/02/21 播種)											
SH101-01	71	72	179	78	17,554	11,903	67.5	20.8	52.0	14.1	2
SH101-02	72	73	180	80	17,887	11,904	66.6	20.2	50.0	15.0	2
BJ(華珍)	66	68	186	95	12,720	10,076	79.3	17.0	47.0	13.6	2
LSD0.05	2	2	22	20	3,562	1,220	3.0	2.0	2.5	1.0	1
台中霧峰(101/02/21 播種)											
SH101-01	68	70	185	83	14,809	10,826	73.3	20.5	51.0	14.3	1
SH101-02	69	70	188	88	15,455	10,196	66.0	21.0	51.0	13.6	1
BJ(華珍)	66	68	183	96	13,330	9,123	68.4	18.5	48.0	11.7	1
$LSD_{0.05}$	2	2	21	20	1,282	956	3.0	1.3	2.0	1.0	1

較對照種華珍高產。新品系果穗率之變異介於 66.0–73.3%，穗長之變異介於 20.5–21.0 cm，新品系穗長 SH101-01 與 SH101-02 明顯較對照種華珍長。穗徑之表現新品系明顯較對照種華珍粗。參試新品系 SH101-01 及 SH101-02 甜度之表現較對照種華珍高。新品系田間自然發病之銹病等級均為 1 級 (表 4)。

二、白糯玉米：

白糯新品系區域試驗之結果如下：

1. 春作

霧峰試區：參試新品系開花期介於 59–61 天，吐絲期介於 60–62 天，明顯的較對照種玉美珍晚 2–3 天開花及吐絲。新品系株高介於 184-205 cm 及穗位高介於 78–88 cm，與對照種表現相近。WX101-4 與 WX101-6 之含苞葉果穗鮮重分別為 11,531 與 12,800 kg/ha，表現較對照種玉美珍高產。WX101-4 與 WX101-6 之去苞葉果穗鮮重分別為 9,378 與 9,300 kg/ha，表現較對照種玉美珍 7982 kg/ha 高產；而 WX101-5 表現與對照種無明顯差異。新品系果穗率介於 72.5–81.1%；3 個新品系之穗長表現較對照種玉美珍長。新品系穗徑之表現介於 43–47 mm，WX101-5 表現較對照種細。新品系及對照種玉美珍田

間自然發病之銹病等級為 1 級 (表 5)。

崙背試區：參試新品系開花期介於 58–62 天，吐絲期介於 61–63 天，WX101-4 與 WX101-6 明顯的較對照種玉美珍晚 2–3 天開花及吐絲；WX101-4 與對照種無明顯差異。。新品系株高介於 195-198 cm 及穗位高介於 80–92 cm，與對照種表現相近。WX101-4、 WX101-5 與 WX101-6 之含苞葉果穗鮮重與去苞葉果穗鮮重呈現與對照種玉美珍無明顯差異。新品系果穗率介於 63.4–79.0%，WX101-5 表現較對照種玉美珍高；3 個新品系之穗長表現較對照種玉美珍長。新品系穗徑之表現介於 42–45 mm，WX101-5 表現較對照種玉美珍細。新品系 WX101-4 與 WX101-5 田間自然發病之銹病等級為 3 級，WX101-6 與對照種玉美珍田間自然發病之銹病等級為 2 級 (表 5)。

2. 秋作

崙背試區：本期作自播種後連續下雨浸水，苗期生長差，致營養生長與果穗產量表現不佳。參試新品系開花期介於 50–51 天，吐絲期介於 51–52 天，WX101-4、WX101-5、WX101-6 與對照種無明顯差異。新品系株高介於 151–160 cm 及穗位高介於 65–75 cm，與對照種表現相近。WX101-4、WX101-5 與 WX101-6 之含苞葉果穗鮮重與去苞葉果穗鮮重呈現與對照種玉美珍無明顯差異。新品系果穗率介於 72.4–75.3%，WX101-5 表現較對照種玉美珍高；3 個新品系之穗長表現與對照種玉美珍無明顯差異。新品系穗徑之表現介於 41–43 mm，表現與對照種玉美珍無明顯差異。新品系 WX101-4、WX101-5、WX101-6 與對照種玉美珍田間自然發病之銹病等級為 2 級(表 6)。

表 5. 春作白糯玉米新品系區域試驗農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 (kg /ha) 含苞葉	去苞葉	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (No.)	銹病 (1-5)
台中霧峰(102/02/23 播種)											
WX101-4	59	60	184	78	11,531	9,378	81.1	20.0	45.0	11.5	2
WX101-5	59	60	205	88	11,128	8,072	72.5	20.8	43.0	11.5	2
WX101-6	61	62	201	78	12,800	9,300	72.7	19.0	47.0	13.0	2
玉美珍	58	59	178	76	10,373	7,982	77.0	17.2	48.0	13.0	2
$LSD_{0.05}$	2	2	20	15	1,042	865	4.0	2.0	2.0	1.5	1
雲林崙背(102/02/21 播種)											
WX101-4	62	63	198	80	11,425	7,231	63.4	18.5	45.0	11.0	3
WX101-5	58	61	195	84	9,681	7,653	79.0	19.5	42.0	11.0	3
WX101-6	61	63	198	92	10,581	6,750	64.1	18.0	44.0	12.0	2
玉美珍	58	60	176	84	10,731	7,387	69.1	16.5	46.0	13.0	2
$LSD_{0.05}$	2	2	19	12	1,316	972	3.0	2.0	2.0	1.2	1

表 6. 秋作白糯玉米新品系區域試驗農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 (kg /ha) 含苞葉	去苞葉	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (No.)	銹病 (1-5)
雲林崙背(102/08/13 播種)											
WX101-4	51	52	160	75	8,396	6,078	72.4	18.6	42.0	10.8	2
WX101-5	50	51	163	65	8,337	6,280	75.3	17.0	41.0	11.4	2
WX101-6	51	52	151	67	7,701	5,926	72.5	16.8	43.0	10.8	2
玉美珍	51	52	156	64	8,290	5,670	68.5	17.4	41.0	11.8	2
$LSD_{0.05}$	2	2	17	11	923	627	3.5	2.1	2.0	1.3	1

三、飼料玉米：

(一) 自交系培育：

春作將菲律賓 No. 1、菲律賓 703、泰國 688、泰國 Pacific No.11、泰國 963 與廣西 1 號等高產且抗銹病之品種進行 S_4 世代自交授粉，成熟後根據果型等性狀選留 442S_5 世代自交系 (表 7)；秋作進行 S_5 世代自交系兄妹交配繁殖 (表 8)。

(二) 測交種種子生產

以菲律賓 No. 1、菲律賓 703、泰國 688、泰國 Pacific No.11、泰國 963 與廣西 1 號等高產且抗銹病之品種進行 S_5 世代自交系與優良自交系(ICAL210、GX1M-10、泰 888M 及 Hi31A)進行測交種生產，總計獲得 1,626 個雜交種組合 (表 9)。

表 7. 春作飼料玉米品種分離世代數量與特性

	春作		
種源	世代	數量	特性
97-01(菲律賓 No.1)	S_5	6	早熟耐銹病
97-02(菲律賓 703)	S_5	116	中熟高產抗銹病
97-03(泰國 688)	S_5	173	中熟高產抗銹病
97-04(泰國 Pacific 11)	S_5	39	中熟高產抗銹病
97-05(泰國 963)	S_5	78	中熟高產抗銹病
97-06(廣西 1 號)	S_5	25	中熟高產抗銹病

表 8. 秋裡作飼料玉米品種之自交系繁殖數目

	秋作		
種源	世代	數量	特性
97-01(菲律賓 No.1)	S_5	5	早熟耐銹病
97-02(菲律賓 703)	S_5	113	中熟高產抗銹病
97-03(泰國 688)	S_5	173	中熟高產抗銹病
97-04(泰國 Pacific 11)	S_5	38	中熟高產抗銹病
97-05(泰國 963)	S_5	77	中熟高產抗銹病
97-06(廣西 1 號)	S_5	25	中熟高產抗銹病
總計		431	

表 9. 秋裡作飼料玉米品種分離之自交系與優良自交系生產之雜交種數目

	自交系			
種源	IACL210	GX1M-10	888M	Hi31A
菲律賓 97-01	6	6	6	6
菲律賓 703	110	110	115	107
泰國 688	176	152	178	166
泰國 Pacific 11	39	37	37	37
泰國 963	75	61	75	77
廣西 1 號	25	0	25	0
總計	431	431	436	393

(三) 組合力檢定

1. 青割玉米組合力檢定

以菲律賓 No. 1、菲律賓 703、泰國 688、泰國 Pacific No.11、泰國 963 與廣西 1 號等高產且抗銹病之品種 S_5 世代自交系與優良自交系 ICAL210 雜交之測交種 431 為材料與對照種台農 1 號進行青割產量組合力檢定試驗，結果顯示出土 106 天青割產量高於 5.8 kg/4p 獲選的組合有 23 個 (表 10)。

2. 硬質玉米籽粒產量組合力檢定

(1)將 GX1M 品種進行自交系分離，選留培育至 S5 世代之自交系 25 個，與 Hi31 進行雜交種生產，雜交種組合力評估，顯示 25 個新的雜交組合其產量的表現較台農 1 號高產，最高產的 5 個新雜交通組合，其籽粒產量介於 7.8–9.5 kg/9.6 m^2，增產率介於 75–115% (表 11)。

(2)以菲律賓 No. 1、菲律賓 703、泰國 688、泰國 Pacific No.11、泰國 963 與廣西 1 號等高產且抗銹病之品種 S_5 世代之自交系與優良自交系 ICAL210 雜交之測交種 431 為材料進行籽粒產量組合力檢定試驗，結果硬質玉米籽粒產量與對照種台農 1 號 (831 g/5ear) 比較，顯示測交種 431 組合中籽粒產量高於 825 g/5ear 的組合有 13 個(表 12)。

(四)硬質玉米新品系產量比較試驗

春作

將 GX1M 品種之自交系與 Hi31 進行雜交種組合力評估試驗後，選取其中籽粒最高產的 4 個新雜交組合與對照種(台農 1 號及台南 24 號)進行新品系比較試驗，結果其籽粒

表 10. 青割玉米新品系產量比較試驗(102/02/06 播種)

行號	自交系 xICAL210	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	出土 106 天 青割鮮重 (kg/4p)
26	963-27	79	78	265	140	5.8
34	963-36	78	78	245	110	5.8
104	688-20	82	81	250	115	5.9
181	688-91	77	76	245	110	5.9
182	688-92	77	77	245	110	6
186	688-96	77	77	245	110	6.4
189	688-100	77	77	245	110	6
195	688-105	78	78	245	120	5.8
203	688-112	78	78	250	120	6.6
204	688-113	79	78	205	130	6.3
253	688-158	77	77	260	130	6
268	688-172	78	77	250	135	5.8
269	688-173	77	77	240	130	6.7
272	688-175	77	77	250	120	5.8
276	703-1	75	75	235	120	5.9
293	703-16	75	75	245	115	6.2
295	703-18	77	77	250	120	5.8
311	703-32	75	75	235	115	5.8
318	703-39	77	77	255	120	5.8
369	703-87	76	76	245	125	5.8
382	703-99	76	75	245	130	5.8
407	泰 11-8	76	76	260	140	5.9
403	泰 11-4	76	75	250	130	5.8
	TNG1(CK)	74	74	230	120	5.0

表 11. 飼料玉米 GX-1M 分離系 xHi31 產量評估試驗表現較優雜交組合之農藝性狀平均值 (霧峰農試所)

	果穗		籽粒		脫粒率	穗長	穗徑	行數	百粒長度	籽粒長度
	乾重 ($kg/9.6m^2$)	增產 (%)	籽粒 ($kg/9.6m^2$)	增產 (%)	(%)	(cm)	(mm)	(No.)	(g)	(mm)
1M-10xHi31	8.8	167	7.8	177	88.6	17.2	51	15.6	45.6	14.3
1M-15xHi31	11.0	209	9.5	215	86.3	16.6	49	15.6	45.8	12.5
1M-20xHi31	8.9	169	7.9	179	88.7	20.0	50	15.6	47.4	13.9
1M-24xHi31	9.0	171	7.9	179	87.7	16.6	49	16.0	43.2	13.4
1M-25xHi31	8.9	169	7.7	175	86.5	18.2	51	16.8	48.2	12.9
TNG1	5.3	100	4.4	100	83.8	15.9	46	16.0	40.4	12.3
LSD0.05	0.8	---	0.7	---	2.5	1.2	2	1.2	2.5	1.2

播種：101/09/19；採收：102/02/20。

表 12. 硬質飼料玉米新品系組合力檢定試驗選留品系之農藝性狀之平均值

行號	自交系 xICAL210	開花期 (days)	吐絲期 (days)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	果穗乾重 (g/5 ear)	穗長 (cm)
1	963-1 x ICAL210	77	77	235	110	973	19.0
63	963-62 x ICAL210	77	76	270	130	969	18.8
64	963-63 x ICAL210	77	76	265	130	1004	19.4
107	688-24 x ICAL210	81	81	235	95	1229	19.3
175	688-86 x ICAL210	77	77	250	115	1007	19.4
215	688-123 xICAL210	79	79	240	115	1000	17.4
292	703-15 x ICAL210	73	73	250	130	1085	18.8
311	703-32 x ICAL210	75	75	235	115	961	18.2
334	703-54 x ICAL210	78	78	240	110	986	17.4
338	703-58 x ICAL210	77	77	190	110	969	17.4
362	703-80 x ICAL210	76	76	220	110	1041	17.2
425	泰 11-24xICAL210	76	76	250	120	1064	20.4
451	GX1M-8xICAL210	75	75	220	115	1024	16.6
300	TNG-1	74	74	240	110	949	18.4

表 12.(續) 硬質飼料玉米新品系組合力檢定試驗選留品系之農藝性狀之平均值

行號	自交系 xICAL210	穗徑(mm)	行數(No.)	籽粒乾重(g/5ear)	百粒重(g)	脫粒率(%)	銹病(1-5)
1	963-1 x ICAL210	44.0	13.6	833	34	77.3	1
63	963-62 x ICAL210	44.6	14.4	830	33	74.0	1
64	963-63 x ICAL210	44.8	13.6	860	34	75.9	1
107	688-24 x ICAL210	45.6	15.3	890	33	72.4	1
175	688-86 x ICAL210	44.2	13.2	861	35	79.2	1
215	688-123 xICAL210	47.8	14.0	854	35	73.2	1
292	703-15 x ICAL210	47.2	14.0	936	37	78.4	1
311	703-32 x ICAL210	46.4	14.0	825	35	75.4	1
334	703-54 x ICAL210	46.8	14.4	832	32	68.4	1
338	703-58 x ICAL210	46.6	14.0	840	35	75.1	1
362	703-80 x ICAL210	48.2	14.4	884	35	84.9	1
425	泰 11-24xICAL210	45.8	13.2	886	34	74.2	1
451	GX1M-8xICAL210	48.2	14.8	867	36	74.7	1
300	TNG-1	43.0	13.2	831	37	86.0	2

102/02/06 播種；102/06/06 採收。

產量介於 5,762–8,273 kg/ha，其中 1M-10xHi31 與 1M-15xHi31 較對照種台農 1 號增產率分別為 18.5%及 16.1%；且較對照種台南 24 號增產率分別為 28.9%及 26.3% (表 13)。

秋作

將 GX1M 品種之自交系與 Hi31 進行雜交種組合力評估試驗後，選取其中籽粒最高產的 4 個新雜交組合與對照種(台農 1 號、台南 24 號、明豐 103 及新 3 號)進行新品系比較試驗，結果所有參試品系(品種)其籽粒產量介於 4,862~ 6,720 kg/ha，以國外引入之新品種明豐 103 與新 3 號具有較高之籽粒產量，分別為 6,720 及 6,533 kg/ha，其中 1M-10 x Hi31 為 5,734 kg/ha 與 1M-15 x Hi31 為 5,627 kg/ha 較對照種明豐 103 與新 3 號低產，約在 13–15%；但 1M-10 x Hi31 為與 1M-15 x Hi31 與對照種台農 1 號 (5,507 kg/ha)及台 24 號 (5,867 kg/ha)無明顯差異。台農 1 號田間銹病發病等級為 3 級，其餘品種(系)均為 1 級 (無銹病發生) (表 14)。

引用文獻

農林廳。1989。 雜糧作物育種程序及實施方法。p.56–72。

謝光照、曾富生。1998a。 台灣不同地區台南白玉米族群性狀之變異。中華農業研究 47(3):204–219。

謝光照、曾富生。1999b。 台南白產量與農藝性狀之組合力分析。中華農藝 9:1–9。

謝光照。2004。台南白玉米籽粒果皮厚度與表面積之變異。中華農業研究 53:201-206。

謝光照。2005a。八個不同地區台南白族群果皮性狀之變異。台灣農業研究 54：219–226。

表 13. 102 年春作飼料玉米新品系比較試驗農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	粒重 (kg/ha)	脫粒率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	百粒重 (kg/ha)	行數 (No.)	銹病 (1-5)
1M-10xHi31	61	63	245	116	8,273	86.6	21.8	43	28.2	16.8	1
1M-15xHi31	61	63	246	125	8,111	85.3	22.2	43	28.4	15.2	1
1M-20xHi31	61	63	238	115	7,257	87.4	23.6	47	27.8	16.0	1
1M-24xHi31	64	65	231	115	5,762	84.8	21.2	47	28.2	14.8	1
TN24	61	63	241	106	6,418	80.5	22.6	48	32.8	12.4	1
TNG 1	61	63	235	130	6,981	86.1	22.0	45	28.6	14.0	4
$LSD_{0.05}$	2	2	25	18	930	2.1	2.5	2	2.0	1.6	1

表 14. 102 秋作飼料玉米新品系比較試驗農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	粒重 (kg/ha)	脫粒率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	百粒重 (kg/ha)	行數 (No.)	銹病 (1-5)
1M-10xHi31	54	55	164	69	5,734	79.8	16.3	44	27.0	14.8	1
1M-15xHi31	54	56	177	83	5,627	79.8	17.9	46	30.2	14.6	1
Hi31x1M-10	55	57	178	74	4,862	81.3	17.4	44	26.8	16.0	1
Hi31x1M-15	55	56	173	85	5,694	81.3	18.3	45	28.0	14.8	1
TN24	54	55	189	72	5,867	79.5	18.8	47	31.4	17.0	1
TNG 1	53	53	178	83	5,507	83.3	15.7	43	28.0	14.2	3
明豐 103	57	57	198	92	6,720	79.8	18.5	45	26.6	13.4	1
新 3 號	57	57	176	87	6,533	80.5	15.5	42	25.6	14.2	1
$LSD_{0.05}$	2	3	23	17	756	2.5	2.1	2	2.3	1.4	1

雲林崙背(102/08/13 播種)；採收：102/11/22。

謝光照。2005b。玉米不同遺傳背景與胚乳型對果皮厚度之影響。台灣農業研究 54：227–234。

劉紹國、謝光照、曾富生。2009。台灣超甜玉米雜種優勢類群之探討。台灣農業研究 58：31–44。

謝光照。2009。黑糯玉米農藝性狀之組合力分析。台灣農業研究 58：125–135。

謝光照。2010。糯質玉米自交系籽粒種皮厚度之變異。台灣農業研究 59：103–111。

Bernardo, R. 1990. An alternative statistic for identifying line useful for improving parents of an elint single cross. Theor. Appl. Genet. 80:105–109.

Dudley, J. W. 1988. Theory for identification of lines or populations useful for improvement of elite single crosses. *In* B. Weir (ed.) Proc. Ind Int. Conf. on Quantitative Genetics, Raleigh, NC.1–5 June 1987. Sinauer ASSOC., Sunderland, MA.

Holley, R. N., and M. M. Goodman. 1988. Yield potential of tropical hybrid maize derivatives. Crop Sci. 28:213–217.

Mungoma, C., and L. M. Pollak. 1988. Heterotic patterns among the corn belt and exotic maize population. Crop Sci. 28:500-504.

Stuber, C. W. 1986. Use of exotic sources of germplasm for maize improvement. P. 19–31.In: Dolstra, O., and P. Miedema (eds.). Breeding of Silage Maize. Pudoc Wageningen, Netherlands.

Brandolini, A., and F. Salamini. 1985. Breeding strategies for maize production improvement in the Tropics. NUOVA Serie N. 100. Italy.

Goodman, M. M. 1985. Use of tropical and subtropical maize and teosinte germplasm in temperate conditions. P. 93–104. In Brandolini, A., and F. Salamini(eds.).Breeding strategies for maize production improvement in the tropics. Fl orence and Bergamo, Italy.

Cohen, J. I., and W. C. Galinat. 1984. Potential use of alien germplasm for maize improvement. Crop Sci. 24:1011–1015.

Hallauer, A. R. 1984. Compendium of recurrent selection methods and their application. Critical Review in Plant Science 3:1–33.

Hallauer, A. R., and J. B. Miranda, FO. 1981. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State Univ. Press, Ames.

Sprague, G. F. 1977. Corn and corn improvement. American Society of Agronomy, Inc. Madison, Wisconsin, U. S. A.

Daynard, T. B., and R. B. Hunter. 1975. Relationships among whole-plant moisture, grain moisture, dry matter yield, and quality of whole-plant corn silage. Can. J. Plant Sci. 55:77–84.

The Improvement of Corn

G. J. Shieh and Y. R. Chen

Agricultural Research Institute, Council of Agriculture

Abstract

The feed corn populations will collection and maintain these germplasm for breeding material. test the combining ability of the F1 hybrids for yield, and developed single crosses for high yield and disease resistant. The purpose of this study is to development high yield single cross for rice-upland crop rotation system and decrease production cost. Working term: 1.Corn germplasm will be collecting, testing and application. 2. Inbred lines were developed and improved. 3. Combining ability test. 4. Advanced yield trail. 5. Regional yield trail. Predict effect: The field of the new developed single crosses of the field corn outyield the check variety (TNG 1) by 20%.

Their result as follow:

1. Supersweet corn：Select for plant and ear type was conducted to evaluate lines from ten varietys of supersweet corn, and the selected lines were 372(S_5) inbred lines. And 12 F_1 combinations were products, and testcrosses were conducted to evaluated the yield in the combining ability trial, and 8 F_1 crosses were selected for higher ear yield, uniform ear type, and better pericarp tenderness. The SH101-01 and SH101-02 new hybrids had higher ear yield than the chick variety (Bright - jean) in the regional trial.

2. White waxy corn: 63 new F_1 hybrids were evaluated in new varieties test for better quality, and 18F_1 hybrids were selected. The WX101-04 and WX101-06 new hybrids had higher ear yield than the chick variety (White- pearl) in the regional trial.

3. The feed corn:Select for plant and ear type was conducted to evaluate lines from six varieties and the selected lines were 442 (S_5) inbred lines. 1226 F_1 hybrids were products. In the forage corn, 431 testcrosses were to evaluated the total fresh weight in the combining ability trial, and 23 F_1 hybrid crosses were selected for higher fresh weight then the ck variety. In the grain corn, 431 testcrosses were to evaluated the total fresh weight in the combining ability trial, and 13 F_1 hybrid crosses were selected for higher fresh weight then the ck variety (TNG1). The GX1M-10 x Hi31 and GX1M-15 x Hi31 new hybrids had higher ear yield than the chick variety (TNG 1) in the advanced yield trail.

Key words: Corn, Improvement.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:77-83 (2013)

苗栗地區硬質玉米播種期及栽培密度試驗

林妤姍

行政院農業委員會農業改良場

摘　　要

本場於 102 年就現有硬質玉米品種在苗栗地區春、秋兩季進行不同播種期及栽培密度試驗，以瞭解各品種之籽實產量及適當栽培密度供農民參考。由春季三批次播種期發現，隨著生育期間之氣溫升高，各品種成熟期日數逐漸縮短，但 4 月以後播種者玉米螟等蟲害發生明顯嚴重。綜合不同品種、播種期及栽培密度之試驗結果，苗栗地區春作適合的播種期為 2 月下旬至 3 月下旬，栽培密度則採行株距 75×20 cm 方式種植。推薦種植品種依次為明豐 103 號、農興 688 號、明豐 3 號及台南 24 號。另由秋季三批次播種期試驗發現，隨著生育期間之氣溫及日照量降低，各品種成熟期日數逐漸延長，9 月下旬以後播種者晚熟品種 (如明豐 3 號等) 生育日數過長，影響次年度第一期作插秧期。綜合上述結果，苗栗地區秋作適合的播種期為 8 月下旬至 9 月上旬，栽培密度則依栽培品種而異。推薦種植品種依次為明豐 3 號、農興 688 號、台南 24 號及台農 1 號；惟考量明豐 3 號及 103 號為私人種苗公司引進品種，種子貨源供應量不穩定，建議苗栗地區農友可採種苗繁殖改良場生產之農興 688 號、台南 24 號及台農 1 號作為品種選擇之參考。

關鍵詞：硬質玉米、播種期、栽培密度。

前　　言

台灣地窄人稠，自有糧食偏低，每年需進口 4-5 百萬公噸硬質和 2 百多萬公噸的大豆及 1 百多萬公噸的小麥等糧食供國內使用。農委會為提高國內糧食自給率，於 102 年起推行「調整耕作制度活化農地計畫」，鼓勵農民種植硬質玉米、大豆等進口替代作物。硬質玉米為土地利用型的作物，如能適度提高栽培密度，則可增加產量；另如能不噴藥，則能降低生產成本，增加農民收益。飼料玉米籽實中澱粉含量高，用途廣，除可供家禽、家畜飼料外，亦受其他產業的重視。政府為解決休耕農地的利用，提高糧食自給率，並考量玉米的用途廣泛，為增加國產玉米的價值，將國產飼料玉米改名為硬質玉米。

黃、楊等學者指出，不同地區的玉米品種或族群間，其玉米性狀仍有變異。不同的玉米品種在不同地區或生長季節有不同的適當栽培密度和不同的抗病蟲害能力及耐旱能力。102 年由台南區農業改良場彙整「台灣硬質玉米品種改良及栽培技術改進」計畫，由各區農業改良場在台灣不同地區進行各硬質玉米品種(系)的產量比較試驗工作。爰本場於苗栗地區探討現有硬質玉米品種在進行春、秋 2 季節栽培時瞭解各品種之籽粒產量、植株性狀種及病蟲害情形；並進行不同栽培密度試驗，以瞭解各品種的適當栽培密度，供農民參採。

材料與方法

一、硬質玉米品種在苗栗地區春、秋 2 季的播種期試驗：

以現有硬質玉米品種 (台農 1 號、台南

24 號、明豐 3 號、明豐 103 號及農興 688) 為材料，於本場 (苗栗縣公館鄉) 進行春、秋 2 季的播種期試驗。第一期作於 102 年 2 月初至 3 月底 (2 月 6 日、3 月 5 日及 4 月 25 日)，第二期作為 9 月初至 10 月底 (9 月 5 日、10 月 1 日及 10 月 30 日) ，約每隔 30 天播種 1 次，共種植 6 次。行株距為 75×25 公分，每品種種 4 行區。肥料施用量依一般慣行法施用，不進行病蟲害防治，並調查各品種的開花期、吐絲期、成熟期、株高、穗位高、倒伏性、病害 (銹病、葉斑病、莖腐病)、蟲害 (玉米螟、穗蟲) 等級及公頃籽實產量、百粒重、脫粒率等性狀。

二、硬質玉米品種在苗栗地區的栽培密度試驗：

於春作和秋作，在苗栗縣公館鄉場外試驗田進行各硬質玉米品種的栽培密度試驗。行距為 75 公分，株距為 20、25 公分二種。每品種種 4 行區，肥料施用量依一般慣行法施用，不進行病蟲害防治，調查性狀同上。

結果與討論

一、播種期試驗

1. 102 年春作：

(1) 由表 1、表 2 及表 3 三批次播種期(2 月 6 日、3 月 5 日及 4 月 25 日)試驗發現，隨著生育期間之氣溫升高，各品種開花期、吐絲期及成熟期日數逐漸縮短，但 4 月以後播種者 (第三批次) 玉米螟等蟲害發生明顯嚴重。故苗栗地區第一期作較適合的播種期為 2 月下旬至 3 月下旬。

(2) 本試驗 5 個供試品種，以不同播種期及相同栽培密度 (75×25 cm)之試驗結果顯示，平均產量以明豐 103 號(7,148 公斤/公頃)最高，其次為農興 688 號(6,805 公斤/公頃)，明豐 3 號(6,165 公斤/公頃)、台南 24 號(6,126 公斤/公頃)再次之，台農 1 號(5,664 公斤/公頃)則最低(表 1、表 2 及表 3)。

表 1. 102 年春作硬質玉米品系播種期試驗之品系農藝性狀

品種	開花期 (日)	吐絲期 (日)	成熟期 (日)	株高 (公分)	穗位高 (公分)	倒伏性 (1-3 級)	銹病 (1-5 級)	葉斑病 (1-5 級)	莖腐病 (1-5 級)	玉米螟 (1-5 級)	穗蟲 (1-5 級)	百粒重 (公克)	籽實產量 (公斤/公頃)	脫粒率 (%)
台農 1 號	84	84	126	257	93	0	2	1	0	0	0	29	5,656	83
台南 24 號	85	86	130	257	79	1	0	1	0	0	0	34	5,724	80
明豐 3 號	90	90	140	253	82	0	0	0	0	0	1	33	5,467	85
明豐 103 號	92	93	138	259	85	0	1	1	0	0	0	34	6,446	79
農興 688 號	90	90	135	250	75	0	1	1	0	0	0	33	6,315	79

播種日期：102 年 2 月 6 日。

表 2. 102 年春作硬質玉米品系播種期試驗之品系農藝性狀

品種	開花期 (日)	吐絲期 (日)	成熟期 (日)	株高 (公分)	穗位高 (公分)	倒伏性 (1-3 級)	銹病 (1-5 級)	葉斑病 (1-5 級)	莖腐病 (1-5 級)	玉米螟 (1-5 級)	穗蟲 (1-5 級)	百粒重 (公克)	籽實產量 (公斤/公頃)	脫粒率 (%)
台農 1 號	71	72	115	266	118	1	3	1	0	0	0	29	5,065	82
台南 24 號	71	73	118	276	103	1	1	1	0	0	1	33	4,947	75
明豐 3 號	73	75	127	258	106	0	1	1	0	0	0	32	5,588	83
明豐 103 號	74	74	123	261	109	0	2	1	0	0	0	35	7,053	80
農興 688 號	73	76	121	266	95	0	2	1	0	0	0	32	6,607	80

播種日期：102 年 3 月 5 日。

表 3. 102 年春作硬質玉米品系播種期試驗之品系農藝性狀

品種	開花期 (日)	吐絲期 (日)	成熟期 (日)	株高 (公分)	穗位高 (公分)	倒伏性 (1-3 級)	銹病 (1-5 級)	葉斑病 (1-5 級)	莖腐病 (1-5 級)	玉米螟 (1-5 級)	穗蟲 (1-5 級)	百粒重 (公克)	籽實產量 (公斤/公頃)	脫粒率 (%)
台農 1 號	67	68	110	-	-	1	2	1	0	2	0	24	4,491	79
台南 24 號	67	68	112	-	-	1	0	1	0	1	1	27	5,354	73
明豐 3 號	68	70	119	-	-	1	0	1	0	2	1	30	5,106	82
明豐 103 號	68	70	124	-	-	1	0	1	0	0	0	26	5,060	76
農興 688 號	68	69	119	-	-	2	1	1	0	1	0	29	5,149	77

播種日期：102 年 4 月 25 日
*本批次受蘇力強颱影響，玉米植株倒伏嚴重，爰無測量株高及穗位高。

2.102 年秋作：

(1) 由表 4、表 5 及表 6 三批次播種期 (9 月 5 日、10 月 1 日及 10 月 30 日) 試驗發現，隨著生育期間之氣溫及日照量降低，各品種開花期、吐絲期及成熟期日數逐漸延長，9 月下旬以後播種者晚熟品種 (如明豐 3 號等) 生育日數過長，影響次年度第一期作插秧期，故苗栗地區第二期作較適合的播種期為 8 月下旬至 9 月上旬。

(2) 本試驗 5 個供試品種，以不同播種期及相同栽培密度 (75×25 cm) 之試驗結果顯示，平均產量以明豐 3 號 (6,168 公斤/公頃) 最高，其次為農興 688 號 (5,868 公斤/公頃)，台南 24 號 (5,637 公斤/公頃)、台農 1 號(5,612 公斤/公頃) 再次之，明豐 103 號 (5,256 公斤/公頃) 則最低 (表 4、表 5 及表 6)。

二、栽培密度試驗

1. 102 年春作：

由表 7 及表 8 結果發現，各品種採行株距 75×20cm 栽培其產量明顯優於 75×25 cm，且不同行株距之病蟲害發生程度兩者無顯著差異，故行株距 75×20 cm 為較佳栽培密度。

2. 102 年秋作：

由表 9 及表 10 第 2 個種植期 (9 月 25 日) 場外栽培密度試驗結果，其中台農 1 號、台南 24 號及明豐 3 號栽培密度(行株距) 75×20cm 之產量皆明顯高於 75×25cm；然而明豐 103 號與農興 688 號兩品種之不同栽培密度產量差異不大，行株距 75×20cm 產量略低於 75×25cm (本期作明豐 3 號、明豐 103 號及農興 688 號為配合試驗田農民一期稻作插秧，提前約於乳熟期採收，此 3 品種籽實產量及百粒重僅供參考)。

場外 (公館鄉) 試驗田前期作為水稻田，由表 11 可知有機質含量 3.38%，高於而本場試驗田 1.3%(旱田且前期未耕作)。故由表 2、表 7、表 5 及表 9 可得，在相同栽培密度下(75×25 cm)，場外試驗田之平均產量明顯高於本場試驗田。

結論

綜合不同品種、播種期及栽培密度之試驗結果，苗栗地區春作適合的播種期為 2 月下旬至 3 月下旬，栽培密度則採行株距 75×20 cm 方式種植；推薦種植品種依次為明豐 103 號、農興 688 號、明豐 3 號及台南 24 號。第二期作適合的播種期為 8 月下旬至 9 月上旬，栽培密度則依栽培品種而異；推薦種植品種依次為明豐 3 號、農興 688 號、台南 24 號及台農 1 號。惟考量明豐 103 號和明豐 3 號為私人種苗公司引進品種，種子貨源供應量不穩定，建議苗栗地區農友可採種苗繁殖改良場生產之農興 688 號、台南 24 號及台農 1 號作為品種選擇之參考。

表 4. 102 年秋作硬質玉米品系播種期試驗之品系農藝性狀

品種	開花期 (日)	吐絲期 (日)	成熟期 (日)	株高 (公分)	穗位高 (公分)	倒伏性 (1-3 級)	銹病 (1-5 級)	葉斑病 (1-5 級)	莖腐病 (1-5 級)	玉米螟 (1-5 級)	穗蟲 (1-5 級)	百粒重 (公克)	籽實產量 (公斤/公頃)	脫粒率 (%)
台農 1 號	63	65	149	271	114	1	1	1	0	0	1	25	5,345	80
台南 24 號	65	67	155	258	89	1	1	1	0	0	0	28	5,081	74
明豐 3 號	74	77	162	227	101	1	1	1	0	0	0	26	6,029	78
明豐 103 號	71	73	164	266	109	1	2	1	0	1	0	26	4,713	75
農興 688 號	76	81	170	250	89	1	1	1	0	0	0	26	5,789	76

播種日期：102 年 9 月 5 日

表 5. 102 年秋作硬質玉米品系播種期試驗之品系農藝性狀

品種	開花期 (日)	吐絲期 (日)	成熟期 (日)	株高 (公分)	穗位高 (公分)	倒伏性 (1-3 級)	銹病 (1-5 級)	葉斑病 (1-5 級)	莖腐病 (1-5 級)	玉米螟 (1-5 級)	穗蟲 (1-5 級)	百粒重 (公克)	籽實產量 (公斤/公頃)	脫粒率 (%)
台農 1 號	63	65	149	271	114	1	1	1	0	0	1	25	5,345	80
台南 24 號	65	67	155	258	89	1	1	1	0	0	0	28	5,081	74
明豐 3 號	74	77	162	227	101	1	1	1	0	0	0	26	6,029	78
明豐 103 號	71	73	164	266	109	1	2	1	0	1	0	26	4,713	75
農興 688 號	76	81	170	250	89	1	1	1	0	0	0	26	5,789	76

播種日期：102 年 10 月 1 日

表 6. 102 年秋作硬質玉米品系播種期試驗之品系農藝性狀

品種	開花期 (日)	吐絲期 (日)	成熟期 (日)	株高 (公分)	穗位高 (公分)	倒伏性 (1-3 級)	銹病 (1-5 級)	葉斑病 (1-5 級)	莖腐病 (1-5 級)	玉米螟 (1-5 級)	穗蟲 (1-5 級)	百粒重 (公克)	籽實產量 (公斤/公頃)	脫粒率 (%)
台農 1 號	108	111	174	208	82	1	1	2	0	0	0	26	6,058	78
台南 24 號	111	115	175	212	70	1	1	1	0	0	0	28	4,641	70
明豐 3 號	116	120	182	206	74	1	0	1	0	0	0	28	6,141	79
明豐 103 號	114	117	182	194	76	1	1	1	0	0	0	31	5,658	77
農興 688 號	121	125	188	186	62	1	1	2	0	0	0	32	7,115	79

播種日期：102 年 10 月 30 日

表 7. 102 年春作硬質玉米品系栽培密度 (**75×25 cm**) 試驗之品系農藝性狀

品種	開花期 (日)	吐絲期 (日)	成熟期 (日)	株高 (公分)	穗位高 (公分)	倒伏性 (1-3 級)	銹病 (1-5 級)	葉斑病 (1-5 級)	莖腐病 (1-5 級)	玉米螟 (1-5 級)	穗蟲 (1-5 級)	百粒重 (公克)	籽實產量 (公斤/公頃)	脫粒率 (%)
台農 1 號	73	74	114	279	113	1	4	1	0	1	0	29	6,272	80
台南 24 號	73	75	119	291	99	0	1	1	0	0	1	34	7,707	75
明豐 3 號	77	79	128	267	105	0	1	1	0	1	0	31	7,440	80
明豐 103 號	71	71	117	283	110	0	1	1	0	0	0	35	7,945	76
農興 688 號	72	73	114	268	95	0	2	1	0	0	0	31	7,494	78

播種日期：102 年 2 月 27 日

表 8. 102 年春作硬質玉米品系栽培密度 **(75×20 cm)** 試驗之品系農藝性狀

品種	開花期 (日)	吐絲期 (日)	成熟期 (日)	株高 (公分)	穗位高 (公分)	倒伏性 (1-3 級)	銹病 (1-5 級)	葉斑病 (1-5 級)	莖腐病 (1-5 級)	玉米螟 (1-5 級)	穗蟲 (1-5 級)	百粒重 (公克)	籽實產量 (公斤/公頃)	脫粒率 (%)
台農 1 號	73	75	114	282	119	0	4	1	0	1	0	29	7,127	81
台南 24 號	74	76	117	293	106	0	1	1	0	1	1	34	8,057	74
明豐 3 號	76	78	128	270	108	0	1	1	0	1	0	32	7,724	80
明豐 103 號	78	79	127	283	115	0	1	1	0	0	0	36	9,292	76
農興 688 號	74	74	115	271	100	0	2	1	0	0	0	30	9,126	78

播種日期：102 年 2 月 27 日

表 9. 102 年秋作硬質玉米品系栽培密度 **(75×25 cm)** 試驗之品系農藝性狀

品種	開花期 (日)	吐絲期 (日)	成熟期 (日)	株高 (公分)	穗位高 (公分)	倒伏性 (1-3 級)	銹病 (1-5 級)	葉斑病 (1-5 級)	莖腐病 (1-5 級)	玉米螟 (1-5 級)	穗蟲 (1-5 級)	百粒重 (公克)	籽實* 產量 (公斤/公頃)	脫粒率 (%)
台農 1 號	62	62	149	260	113	1	1	1	0	0	0	29	6,275	80
台南 24 號	61	63	150	260	99	1	0	1	0	0	0	28	6,881	75
明豐*3 號	69	71	150*	233	103	1	0	0	0	0	0	22*	5,584*	77
明豐*103 號	69	71	150*	251	99	1	0	2	0	0	0	23*	6,274*	73
農興*688 號	72	73	150*	261	94	1	0	2	0	0	0	20*	6,255*	72

播種日期：102 年 9 月 26 日

表 10. 102 年秋作硬質玉米品系栽培密度 **(75×20 cm)** 試驗之品系農藝性狀

品種	開花期 (日)	吐絲期 (日)	成熟期 (日)	株高 (公分)	穗位高 (公分)	倒伏性 (1-3 級)	銹病 (1-5 級)	葉斑病 (1-5 級)	莖腐病 (1-5 級)	玉米螟 (1-5 級)	穗蟲 (1-5 級)	百粒重 (公克)	籽實* 產量 (公斤/公頃)	脫粒率 (%)
台農 1 號	62	66	149	258	114	1	1	1	0	0	0	29	6,878	80
台南 24 號	62	67	150	257	94	1	0	1	0	0	0	27	7,726	75
明豐*3 號	69	72	150*	225	96	1	0	0	0	0	0	23*	6,927*	77
明豐*103 號	69	72	150*	249	101	1	0	1	0	0	0	21*	6,182*	73
農興*688 號	73	73	150*	265	99	1	0	2	0	0	0	21*	6,146*	73

播種日期：102 年 9 月 26 日

表 11. 102 年硬質玉米栽培試驗之土壤基本肥力及質地分析結果

項目 / 名稱	酸鹼度 1:1	電導度 ds/m	有機質 %	有效性磷 ppm	交換性鉀 ppm	交換性鈣 ppm	交換性鎂 ppm	質地 -
本場第 1 及 2 批	5.83	0.14	1.3	76	81	2078	315	壤土
本場第 3 批	7.14	0.078	2.56	112	142	4476	335	壤土
場外試驗田(苗栗公館地區)	5.54	0.069	3.38	63	57	1630	222	壤土
[參考值]	5.5–7.0	<0.26	2.0–3.0	20–100	40–120	600–1200	50–100	-

備註：同一田區採相同間距，共採樣 8 點，挖取土壤深度 30cm 之土壤混合取 1 公斤送樣。

誌謝

本研究由農委會科技計畫補助 (計畫名稱：台灣硬質玉米品種改良及栽培技術改進，計畫編號：102 農科-1.1.2-南-N1)，病蟲害調查委由本場朱盛祺副研究員及鄭志文先生協助調查，並由本課彭國璋技工協助田間栽培管理工作及王雲斌技工協助農藝性狀分析與資料建立，特此致謝。

引用文獻

黃懿秦、楊文煌、曾美倉、謝兆樞。1990。不同地區之台南白玉米族群間農藝性狀差異性之比較。台大農學院研究報告 30(3):52–59。

楊文煌、黃懿秦。 1991。混合選拔對台南白玉米族群產量及其他農藝性狀之影響。中華農藝 1(2):131–146。

楊文煌、黃懿秦、曾美倉、黃賢喜。 1991。不同栽培環境對台南白玉米產量及農藝性狀的影響。 中華農藝 1(4):293–325。

Burton, J. W., L. H. Peeny. A. R. Hallauer, and S. A. Eberhart. 1971.Evaluation of synthetic populations developed from a maize variety (BSK) by two methods of recurrent selection. Crop Sci. 11:361–365.

Dolstra O. and P. Miedema. 1986. Selecting hybrids for silage maize production. Breeding of Silage Maize. 143–146.

Galinat, W. C. 1971. The evolution of sweet corn Bul. 591. Univ. of Mass. Agr. Expt. Sta.

Hunter R. B. 1986 Breeding of silage maize, Selecting hybrids for silage maize production : A canadian experience : 140–146.

Holder, D. G., D. V. Glover and J. G. Shannon, 1974. Interaction of shrunken-2 and sugary-1 in dosage series in corn endosperm. Crop Sci. 14 : 647–648.

The Seeding Date and Density Trial of Field Corn in Miaoli

Yu-Shan Lin

Miaoli DARES, COA, Executive Yuan

Abstract

The trial of different plant densities and seeding dates will be conducted to find suitable plant distance and seeding time for commercial maize (corn) varieties in different seasons or locations. The yield trail and regional test were conducted to evaluate the field corn varieties for grain which with high yield and strong resistance to disease or pest and can be planted in Miaoli. 5 varieties were evaluated in yield trial for high yield in 2013, the hybrid Ming Feng 103 had highest yield in the regional trial in spring and the hybrid Ming Feng 3 had highest yield in autumn. The best seeding dates of field corn were between February to March, and plant density 75×25cm was better than 75×20cm in the season of spring. Furthermore, the best seeding dates of field corn were between August to September, and the suitable density was depended on field corn variety in the season of autumn..

Key words: Field corn, Seeding date, Density.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:84-90 (2013)

硬質玉米品種在臺東地區春作栽培之研究

陳振義、李惠鈴
行政院農業委員會臺東區農業改良場

摘　要

為配合辦理「調整耕作制度活化農地計畫」，提高國內糧食自給率，臺東區農業改良場(以下簡稱本場)於 2013 年春作辦理硬質玉米新品種栽培試作，以選出適合臺東地區栽培之品種，提供農民活化休耕地轉 (契) 作選種之參考。2013 年春作硬質玉米各品種經分別於長濱、成功、東河、海端、鹿野及臺東市等六處栽培試驗區之平均每公頃產量表現，臺農 1 號 4,749 公斤、臺南 24 號 6,587 公斤、明豐 3 號 6,815 公斤、農興 688 7,006 公斤。臺東地區秋作常遭受颱風侵襲而造成嚴重災損，因此，以推動春作為主要栽培時期。春作栽培適期以 2 月產量表現最佳，3 月、4 月播種者，依播種時序而產量遞減，且病蟲害發生較嚴重；另外，於春作不同栽培密度試驗結果，所有參試品種皆以密度 75 公分 × 20 公分產量最高，顯示適當的密植可提高硬質玉米籽實產量。本試驗結果可供臺東地區活化休耕田種植硬質玉米之參考。

關鍵詞：硬質玉米、區域產量試驗、栽培適期、栽培密度。

前　言

玉米是臺灣重要作物之一，雲林、嘉義、臺南地區為主要產地，其他各地亦有零星種植，全年都有生產，但以 9 月至翌年 5 月的春、秋兩季為盛產期。根據行政院農業委員會統計資料顯示，全臺玉米栽培面積最高曾達 80,000 公頃，目前則僅約 18,000 公頃，其中 11,000 公頃為食用玉米，其他 7,000 公頃栽種飼料玉米。飼料玉米目前多仰賴國外進口，每年進口量約 400 到 500 萬公噸，國產自給率僅約 0.5%，每當國外產區收穫量不穩定時，即導致國際市場價格飆漲，除直接影響國內進口飼料價格，連帶使肉品上揚，造成物價波動。

一般玉米的分類是依據其種子胚乳的特色，而分成馬齒種(dent corn)，硬粒種(flint corn)，爆裂種(pop corn)，蠟質種(waxy corn)，甜質種(sweet corn)等類型。馬齒種和硬粒種的種子含有約 70%的澱粉，且質地堅硬，可用於生產酒精、玉米粉、糖漿或作動物飼料。農委會為提高國產玉米用途的多元化，並增加農民收益，將國內農民種植的馬齒種或硬粒種稱為硬質玉米。臺東地區 2013 年第一期作辦理休耕面積統計，長濱鄉 416 公頃、成功鎮 492 公頃、東河鄉 524 公頃，三鄉鎮占臺東縣連續休耕面積一半以上。由於第二期作東部地區易受颱風影響，若能積極推廣硬質玉米於第一期作種植，對於活化臺東地區休耕農地有莫大幫助。

材料與方法

一、栽培品種及試驗設計

本場向行政院農業委員會種苗改良繁殖場購買硬質玉米臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、明豐 103、農興 688、104 及 008 等七個品種，於 2013 年春作進行下列試驗：

(一)不同栽培試區產量比較試驗：以臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、農興 688 等四個品種，分別於臺東縣鹿野鄉、成功

鎮、臺東市(本場豐里試驗地)、海端鄉及長濱鄉等五處，進行栽培試作。各試區以 75 公分 × 25 公分之行株距進行人工點播，每穴一粒種子。

(二)不同栽培密度試驗：以臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、農興 688 及明豐 103 等五個品種。分別以 75 公分 × 25 公分及 75 公分 × 20 公分兩種不同栽培密度，於本場豐里試驗地進行產量比較試驗。

(三)不同播種適期栽培試驗：以硬質玉米臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、農興 688 及明豐 103 等五個品種，分別於 2、3、4 月份播種，進行不同播種適期栽培試驗，並以 75 公分×25 公分為行株距，進行產量比較試驗。

二、調查項目

各試區整地前每公頃施用 3,000-4,000 公斤有機質肥料，整地時翻入土中，硬質玉米各品種生長期間採用不噴藥、不灌溉、不施追肥低投入方式進行田間管理，生長期間調查開花期、吐絲期、成熟期、株高、穗位高、田間罹病害種類 (銹病、葉斑病) 及程度、田間蟲害種類 (螟蟲、穗蟲) 及程度、等級，依罹病、蟲害程度以無罹病 (0%)、微 (1–5%)、輕(25%)、重 (50%)、嚴重 (50%以上)，並依序以 0–4 為罹病程度之級數；收穫後進行調製並調查百粒重、脫粒率及產量，取樣調查每品種採收 20 平方公尺、四重複之平均產量。

結果與討論

一、不同栽培試區產量比較試驗：

1. 鹿野試區：於 2013 年 2 月 5 日播種後，開花期以臺農 1 號 68 天最早、株高以臺農 1 號平均 239.4 公分最高，螟蟲危害以臺農 1 號表現 2 級較嚴重，銹病危害以臺農 1 號、臺南 24 號及農興 688 表現 2 級，葉斑病則以臺農 1 號表現 1 級，籽實脫粒率以農興 688 之 87%最高，百粒重則以農興 688 之 32.8 g 最重，籽粒產量則以農興 688 產量最高為 7,815 kg/ha，其次為明豐 3 號產量為 7,155 kg/ha，各品種間產量有顯著差異 (表 1)。
2. 成功試區：於 2013 年 2 月 6 日播種後，開花期以臺農 1 號 63 天最早、株高以臺南 24 號平均 201.2 公分最高，螟蟲危害各品種表現皆為 1 級，銹病危害以臺農 1 號及臺南 24 號表現 2 級較嚴重，葉斑病危害以臺農 1 號表現 1 級，籽實脫粒率以明豐 3 號及農興 688 之 88%最高，百粒重則以臺南 24 號 28.8 g 最重，籽粒產量則以農興 688 產量最高為 5,565 kg/ha，其次為臺南 24 號產量為 5,530 kg/ha，臺南 24 號、明豐 3 號及農興 688 品種間產量無顯著差異 (表 2)。

(3)臺東市豐里試區：於 2013 年 2 月 18 日播種後，開花期以臺農 1 號 63 天最早、株高以臺農 1 號平均 216.6 公分最高、螟蟲及銹病危害皆以臺農 1 號及臺南 24 號表現 2 級最為嚴重，葉斑病危害則以臺農 1 號表現 1 級，籽實脫粒率以農興 688 之 86%最高，百粒重則以臺南 24 號 32.4 g 最重，籽粒產量則以農興 688 產量最高為 7,800 kg/ha，其次為明豐 3 號產量為 7,150 kg/ha，各品種間產量有顯著差異 (表 3)。

(4)海端試區：於 2013 年 2 月 23 日播種後，開花期以臺農 1 號 63 天最早、株高以臺南 24 號平均 227.4 公分最高，螟蟲危害最為嚴重，各品種表現皆為 3 級，銹病危害各品種表現皆為 2 級，葉斑病危害則以臺農 1 號表現 1 級，籽實脫粒率以臺農 1 號 88%最高，百粒重則以臺南 24 號 27.7 g 最重，籽粒產量則以臺南 24 號產量最高為 6,350 kg/ha，與其他品種有顯著差異，其次為明豐 3 號及農興 688，產量皆為 5,400 kg/ha (表 4)。

表 1. 2013 年春作硬質玉米鹿野試區各品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 1. Performance of agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties tested at Luye area in spring crop season of 2013.

Variety	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	68	70	126	239.4	124.4	2	2	1	84	28.3 [b]	4,315 [d]
Tainan No.24	70	72	129	233.8	104.6	1	2	0	84	31.9 [a]	6,405 [c]
Ming Fung No.3	72	73	132	199.6	95.8	1	1	0	85	31.1 [a]	7,155 [b]
Nung sing 688	73	74	132	201.3	93.0	1	2	0	87	32.8 [a]	7,815 [a]

Significant at the 5% level. n＝4.

表 2. 2013 年春作硬質玉米成功試區各品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 2. Performance of agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties tested at Chenggong area in spring crop season of 2013.

Variety	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	63	65	123	178.4	85.0	1	2	1	86	27.3 [ab]	4,280 [b]
Tainan No.24	64	66	123	201.2	90.4	1	2	0	81	28.8 [a]	5,530 [a]
Ming Fung No.3	66	68	127	178.0	84.2	1	1	0	88	26.8 [ab]	5,470 [a]
Nung sing 688	66	68	127	198.0	85.6	1	1	0	88	26.5 [b]	5,565 [a]

Significant at the 5% level. n＝4.

表 3. 2013 年春作硬質玉米臺東市豐里試區各品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 3. Performance of agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties tested at Taitung Fungli area in spring crop season of 2013.

Variety	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	63	65	113	216.6	129.2	2	2	1	80	29.7 [b]	5,900 [d]
Tainan No.24	64	66	119	174.5	87.2	2	2	0	80	32.4 [a]	6,700 [c]
Ming Fung No.3	66	68	116	195.0	85.2	1	1	0	84	29.1 [b]	7,150 [b]
Nung sing 688	66	70	119	201.2	98.2	1	1	0	86	28.6 [b]	7,800 [a]

Significant at the 5% level. n＝4.

表 4. 2013 年春作硬質玉米海端試區各品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 4. Performance of agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties tested at Haitutuan area in spring crop season of 2013.

Variety	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	63	65	122	178.5	84.5	3	2	1	88	16.1 [c]	3,050 [c]
Tainan No.24	64	66	123	227.4	100.2	3	2	0	85	27.7 [a]	6,350 [a]
Ming Fung No.3	66	68	124	169.2	74.2	3	2	0	87	20.7 [b]	5,400 [b]
Nung sing 688	68	69	124	215.0	101.0	3	2	0	87	21.6 [b]	5,400 [b]

Significant at the 5% level. n＝4.

(5)長濱試區：於 2013 年 3 月 5 日播種後，開花期以臺農 1 號 63 天最早，株高以臺農 1 號平均 197.8 公分最高，螟蟲危害各品種表現皆為 1 級，銹病危害則以臺農 1 號及臺南 24 號表現 2 級最為嚴重，葉斑病危害則以臺農 1 號表現 1 級，籽實脫粒率以明豐 3 號 88%最高，百粒重則以臺南 24 號 32.5 g 最重，籽粒產量則以明豐 3 號產量最高為 8,900 kg/ha，其次為農興 688 產量為 8,450 kg/ha，各品種間產量有顯著差異 (表 5)。

二、不同栽培密度試驗：

以硬質玉米臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、農興 688 及明豐 103 等五個品種，分別以(I)75 公分 × 20 公分及 (II) 75 公分 × 25 公分兩種不同栽培密度，在本場豐里試驗地進行春作產量比較試驗。於 2013 年 2 月 18 日播種後，調查結果：以明豐 103 於 75 公分 × 20 公分栽培密度，產量最高為 9,720 kg/ha (表 11)，其次亦為明豐 103 於 75 公分 × 25 公分之栽培密度，產量為 8,450 kg/ha，再其次為農興 688 於 75 公分 × 20 公分栽培密度，產量為 8,100 kg/ha，臺農 1 號於 75 公分 × 25 公分之栽培密度，產量表現最低為 5,900 kg/ha。春作不同栽培密度試驗結果顯示，各品種在兩種不同栽培密度產量表現下，皆以 75 公分 × 20 公分之栽培密度產量表現最高，顯示硬質玉米在臺東地區春作表現，適當的密植有助於提高籽實的產量。

表 5. 2013 年春作硬質玉米長濱試區各品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 5. Performance of agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties tested at Changbin area in spring crop season of 2013.

Variety	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	63	65	122	197.8	88.2	1	2	1	87	27.6 b	6,200 d
Tainan No.24	64	66	123	191.6	79.0	1	2	0	85	32.5 a	7,950 c
Ming Fung No.3	66	68	124	159.6	66.8	1	1	0	88	30.6 a	8,900 a
Nung sing 688	68	69	124	175.4	61.2	1	1	0	86	30.7 a	8,450 b

Significant at the 5% level. n＝4.

表 6. 2013 年春作硬質玉米不同栽培密度不同品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 6. Effect of different spacing on agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties in spring crop season of 2013.

Variety	Density*	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	I	63	65	112	199.0	105.4	3	1	2	84	29.7 c	7,980 c
	II	63	65	113	216.6	129.2	2	2	1	80	29.7 c	5,900 f
Tainan No.24	I	64	66	118	208.8	88.4	1	1	1	84	31.7 ab	8,040 c
	II	64	66	119	174.5	87.2	2	2	0	80	32.4 a	6,700 e
Ming Fung No.3	I	65	67	115	185.6	95.0	1	1	1	86	27.1 e	7,860 c
	II	66	68	116	195.0	85.2	1	1	0	84	29.1 cd	7,150 d
Nung sing 688	I	67	69	118	195.8	93.4	1	1	2	86	27.4 de	8,100 c
	II	66	70	119	201.2	98.2	1	1	0	86	28.6 cde	7,800 c
Ming Fung 103	I	65	66	116	202.4	101.2	1	1	1	84	28.3 cde	9,720 a
	II	65	66	116	201.2	98.2	1	1	1	85	29.8 bc	8,450 b

*Density I：75cm×20㎝； II：75cm×25cm. Significant at the 5% level. n＝4.

在病蟲害危害方面，臺農 1 號於 75 公分 × 20 公分栽培密度表現為 3 級最嚴重 (表 6)，銹病危害以臺農 1 號及臺南 24 號於 75 公分 × 25 公分栽培密度表現 2 級較為嚴重，葉斑病以臺農 1 號及農興 688 於 75 公分 × 20 公分栽培密度表現 2 級較為嚴重。

三、不同播種適期栽培試驗：

以硬質玉米臺農 1 號、臺南 24 號、明豐 3 號、農興 688 及明豐 103 等五個品種，分別於 2013 年 2、3、4 月份以 75 公分 × 25 公分為行株距各播種一次，進行春作不同播種適期栽培試驗，調查結果：各品種產量以第 I 期 (2 月份) 最高，其次為第 II 期 (3 月份)、最低為第 III 期 (4 月份) 依次遞減 (表 7)。

第 I 期五個試驗品種中，開花期以臺農 1 號及臺南 24 號 63 天最早，株高以明豐 103 平均 203.2 公分最高，螟蟲及銹病皆以臺農 1 號及臺南 24 號表現 2 級危害較為嚴重，葉斑病危害則以臺農 1 號及明豐 3 號表現 2 級較為嚴重，籽實脫粒率以農興 688 之 85%最高，百粒重則以臺南 24 號 31.5 g 最重，籽粒產量則以明豐 103 產量最高為 7,600 kg/ha，與其他品種有顯著差異，其次為明豐 3 號及農興 688，產量皆為 7,200 kg/ha (表 7)。

第 II 期五個試驗品種中，開花期以臺農 1 號及臺南 24 號 61 天最早，株高以臺南 24 號平均 211.0 公分最高，螟蟲以臺農 1 號及臺南 24 號表現 5 級危害最為嚴重，其餘品種亦危害達 4 級，銹病及葉斑病危害則以臺農 1 號表現 3 級較為嚴重，其餘品種亦達 2 級，籽實脫粒率以明豐 3 號 86%最高，百粒重則以明豐 3 號 30.1 g 最重，籽粒產量則以農興 688 產量最高為 6,200 kg/ha，其次為明豐 3 號產量為 5,900 kg/ha (表 7)。

第 III 期開花期以臺農 1 號及臺南 24 號 56 天最早，株高以臺南 24 號平均 211.3 公分最高，螟蟲以臺農 1 號及臺南 24 號表現 5 級危害最為嚴重，其餘品種亦危害達 4 級，銹病危害則以臺農 1 號表現 3 級較為嚴重，

表 7. 2013 年春作硬質玉米不同播種時期不同品種農藝特性、病蟲抗性及產量表現

Table 7. Effect of sowing date on agronomic traits, pathogen resistant and yield of field corn varieties in spring crop season of 2013.

Variety	Sowing* date	Flowering (day)	Silking (day)	Maturity (day)	Height (cm)	Spike height (cm)	Borers (0-4R)	Rust disease (0-4R)	Leaf spot disease (0-4R)	Shelling rate (%)	100-grains weight (g)	Yield (kg/ha)
Tainung No.1	I	63	65	112	122.2	115	2	2	2	84	29.4 ^{bc}	7,050 ^{b}
	II	61	64	106	125.4	111	5	3	3	85	23.3 ^{g}	4,350 ^{f}
	III	56	58	99	128.5	110	5	3	3	83	27.4 ^{d}	3,400 ^{h}
Tainan No.24	I	63	65	118	201.2	86.4	2	2	1	82	31.5 ^{a}	7,050 ^{b}
	II	61	64	106	211.0	91.5	5	2	2	81	26.1 ^{def}	3,400 ^{h}
	III	56	57	103	211.3	95.5	5	2	2	79	26.9 ^{de}	3,550 ^{gh}
Ming Fung No.3	I	66	67	115	172.5	91.2	1	1	2	84	27.3 ^{d}	7,200 ^{b}
	II	64	66	106	179.5	95.3	4	2	1	86	30.1 ^{ab}	5,900 ^{c}
	III	58	59	103	186.2	101.2	4	2	2	87	25.2 ^{efg}	4,850 ^{e}
Nung sing 688	I	68	69	118	194.6	91.5	1	1	1	85	27.2 ^{d}	7,200 ^{b}
	II	66	64	110	201.0	93.5	4	2	2	84	27.1 ^{de}	6,200 ^{c}
	III	59	61	103	201.2	93.2	4	2	2	86	24.2 ^{fg}	5,250 ^{d}
Ming Fung 103	I	66	68	118	203.2	96.3	1	1	1	84	27.6 ^{cd}	7,600 ^{a}
	II	65	67	110	210.0	96.7	4	2	2	81	29.6 ^{ab}	5,450 ^{d}
	III	58	60	105	205.3	97.1	4	2	2	81	27.0 ^{de}	3,750 ^{g}

*Sowing date : I：Feb. 18. 2013; II：Mar. 18. 2013; III：Apr. 18. 2013. Significant at the 5% level. n＝4.

表 8. 2013 年春作硬質玉米臺東不同地區各品種產量表現
Table 8. Yield of different field corn varieties tested across site in spring crop season of 2013.

Variety	Luye	Chenggong	Taitung Fungli	Haitutuan	Changbin	Average yield (kg/ha)
Tainung No.1	4,315	4,280	5,900	3,050	6,200	4,749
Tainan No.24	6,405	5,530	6,700	6,350	7,950	6,587
Ming Fung No.3	7,155	5,470	7,150	5,400	8,900	6,815
Nung sing 688	7,815	5,565	7,800	5,400	8,450	7,006

其餘品種亦達 2 級，葉斑病危害則以臺農 1 號表現 3 級較為嚴重，其餘品種亦達 2 級，籽實脫粒率以明豐 3 號 87%最高，百粒重則以臺農 1 號 27.4 g 最重，籽粒產量則以農興 688 產量最高為 5,250 kg/ha，其次為明豐 3 號產量為 4,850 kg/ha。以上結果顯示，各參試品種產量表現以第 I 期 (2 月份) 最高，其次為第 II 期 (3 月份)、最低為第 III 期 (4 月份) 依次遞減 (表 7)。

結語

為提昇農民活化休耕地之意願，作物選擇應以粗放、低成本、產銷無虞的轉 (契) 作作物為主，硬質玉米即是一個良好的選擇，亦是臺東地區規劃進口替代之轉 (契) 作作物類別。經本場 2013 年春作各地區試作結果，每個參試品種產量，每公頃均可達 4 公噸以上 (表 8) 符合農糧署於花東地區硬質玉米每公頃產量 2.5 公噸以上之標準，每公頃可獲得 45,000 元的補助，種植前可向各鄉鎮公所或各地區農會洽詢相關契作訊息，與中華民國農會或臺東縣農會辦理契作，保障農民權益，農民可安心種植。

引用文獻

行政院農業委員會網站。2012。牽一價而動市場價的飼料玉米。臺北：行政院農業委員會。網址：http://theme.coa.gov.tw/suggest.php?issue=2446250&id=2446255。發布日期：2012-10-11。

李仁耀、張呈徽、林啟淵。2012。國內飼料玉米專業進口商的合作與競爭。應用經濟論叢。92：1-22。

游添榮。2013。活化休耕地–硬質玉米栽培技術。臺南區農業專訊 83：8–12。

陳振義。2013。硬質玉米新品種栽培示範-活化休耕地轉契作新選擇。臺東區農情月刊。第 161 期。

陳振義、林學詩。2013。硬質玉米機械採收-活化農地省時又省工。農業世界 361：89–91。

陳振義。2013。硬質玉米新品種於臺東地區栽培試作結果。臺東區農業專訊 86 期。

The Resaerch of Spring Cultivating of Field Corn Varieties in Taitung Area

Chen-I Chen and Hui-Lin Lee

Taitung DARES, COA, Excutive Yuan

Abstract

For operating to transact the plan of “Adjusting the Cropping System and Activating Farmland” which could increase the income of farmers and extend the grain’s degree of self-sufficiency, there was a cultivating test of the field corn in spring of 2013. It is for selecting the suitable breed to plant and cultivate in Taitung and to provide the farmers the reference for activating the fallow farmland. The output performance of field corn of all varieties in spring on average per hectare in the six areas of Changbin, Chenggong, Donghe, Haiduan, Luye and Taitung City were as following: Tainung No.1 4,749 kg, Tainan No.24 6,587 kg, Ming Fung No.3 6,815 kg, Nung Sing 688 7,006 kg. It often suffered from typhoons in autumn cultivation at the area of Taitung and caused serious disaster, therefore, the activation of agricultural land is to promote the spring cultivation as the main period. The best production of spring cultivation period is in February. The production of sowing in March, and April would be declined by the timing of sowing, and it caused the pests and diseases more seriously. In addition, the result of spring cultivation test in this study showed out that the maximum production of all tested varieties is the density at 75 cm × 20 cm. It revealed that the appropriate density of cultivation could increase the seed production of field corn. The results of this test are available to be the reference for cultivating field corn for activating the fallow fields in Taitung.

Key words: Field corn, Regional yield trial, Planting date, Plant density.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:91-96 (2013)

北部地區硬質玉米品種耐寒篩選

葉永銘、林禎祥、楊采文

行政院農業委員會桃園區農業改良場

摘　要

本試驗針對北部地區氣候變遷及作物栽培特性，期望可篩選出兼顧產量品質耐寒之作物品種，玉米参試品種於新竹縣五峰鄉露天栽培進行耐寒評估試驗，桃園縣新屋鄉作為對照，飼料玉米春作以明豐 103 號產量最佳，分析相關氣候條件及栽培環境變異，以提供氣候變遷造成環境負面衝擊之因應策略。

關鍵詞：玉米、耐寒性。

前　言

因應氣候變遷及區域暖化現象，溫帶氣候區可能因為生長季的延長與溫度變暖而受益，故各地區農民都必需調適，可能是改變農作時間進程，或引進足以忍受環境條件作物品種，並採用良好的田間管理對策來對抗環境或極端天氣的變化，氣候變遷對玉米產量的衝擊，依區域平均預測產量估計，僅中美洲及加勒比海玉米產量略增 2–7%，巴西、中非、西非、西亞、南亞及東南亞均產量下降 0–8%，南非玉米產量則下降 20–38%，未來將衝擊當地農業，反觀台灣北部地區休耕農地仍為國內大宗，玉米於國內市場需求量大且機械化栽培技術純熟，但北部地區第一期作萌芽及幼苗期常遭受低溫襲擊，影響其正常生育，尤其是熱帶型玉米為甚，第二期作生育後期常因氣溫下降影響果穗發育，甚或延後開花時期，拉長生育日數，使產量降低影響下期作播種適期。故需因應北部地區栽培玉米需求，利用北部地區濱海及高冷地區之栽培環境，以試驗評估玉米品種耐寒性，作為區域性栽培調適之參考。

材料與方法

本試驗供試品種為台農 3 號、台農 351 號、台南 24 號、台農 1 號、明人 688、明豐 103 號及明豐 3 號，供試地點以新竹縣五峰鄉(五峰工作站)為耐寒試驗地點及桃園縣新屋鄉(桃園區農業改良場)為對照試驗地點。採逢機完全區集設計，3 重複，行株距為 75 cm× 20 cm，小區面積 20 m^2，施肥量及施肥方式依作物施肥手冊肥料推薦用量及施肥方法。參考 1989 年台灣省農林廳編印之「雜糧作物育種程序及實施方法」調查株高、穗位高、桿徑、穗數/株數比、穗長、穗徑、果穗行數、行粒數、穗重、每穗籽實重、脫實率、百粒重、籽實產量、開花期、吐絲期等農藝性狀。每日氣象資料來源為五峰工作站及桃園農改場農業氣象站，由中央氣象局提供。生長積溫 (growing degree days ;GDD) 由下列公式計算：

$$GDD = \Sigma[(T\text{min} + T\text{max})/2 - \text{Tb}]$$

(若每日 Tmax > 30℃ 則 Tmax＝30℃，若每日 (Tmin + Tmax)/2 < 8℃，則以 8℃計算，Tb＝8℃)。(Strigens *et al*., 2012)。

結果

硬質玉米品種耐寒試驗評估，針對兩個試區兩年春作露天栽培氣象資料如圖 1 所示，以桃園場新屋試區 (海拔 9 公尺) 作為五峰試區 (海拔 1000 公尺) 耐寒評估對照，

五峰試區 2013 年於 3 月 29 日播種，生長期間有 60 天日均溫皆低於 20℃以下之環境條件，此 60 天之間日均溫低於 15℃以下尚有 15 天，平均開花期與收穫期生長積溫分別為 941 及 1550℃(圖 1)，五峰試區與前一年度春作生長期間累計生長積溫程度差異不大，而新屋試區兩年春作生長積溫差異甚大，2013 年平均開花期與收穫期生長積溫分別為 1153 及 2221℃(圖 1)，因國內玉米品種並未推廣生長積溫資訊，以國外玉米品種成熟天數介於 85-100 天生長積溫需 2100–2400℃，成熟天數介於 101–130 天需 2400–2800℃，成熟天數介於 131–145 天需 2900–3200℃(Thakur *et al.*, 2010)，雖然國內硬質玉米品種多屬早熟或中早熟品種，但種植於相對低溫環境，顯示玉米生長期間所累積的生長積溫仍明顯不足。桃園新屋及五峰兩試區種植期間每日累積日照時數變化如圖 2，桃園場平地種植期間日照時數除 3 月下旬較高，4 月底前日照時數概略大致與五峰試區相符，5 月後至 7

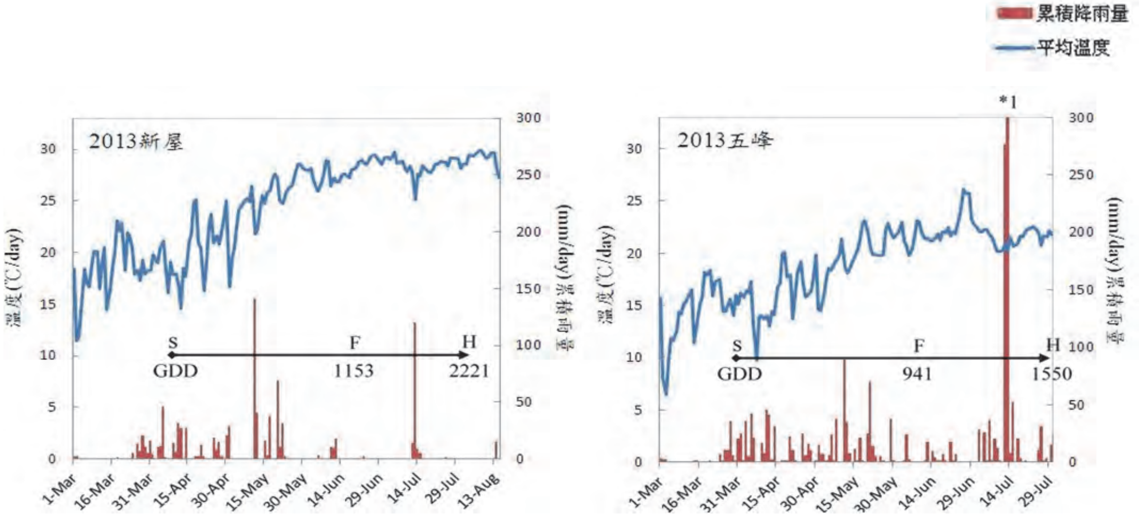

圖 1. 試驗地點桃園新屋及五峰試驗地點春作種植期間平均氣溫及降雨量變化(生長期間代號 S：播種，F：開花，H：收穫，下方數值為生長積溫；註*1: 7 月 13 日當日累積降雨量為 569.5 mm，前一日 7 月 12 日為 279.5 mm)

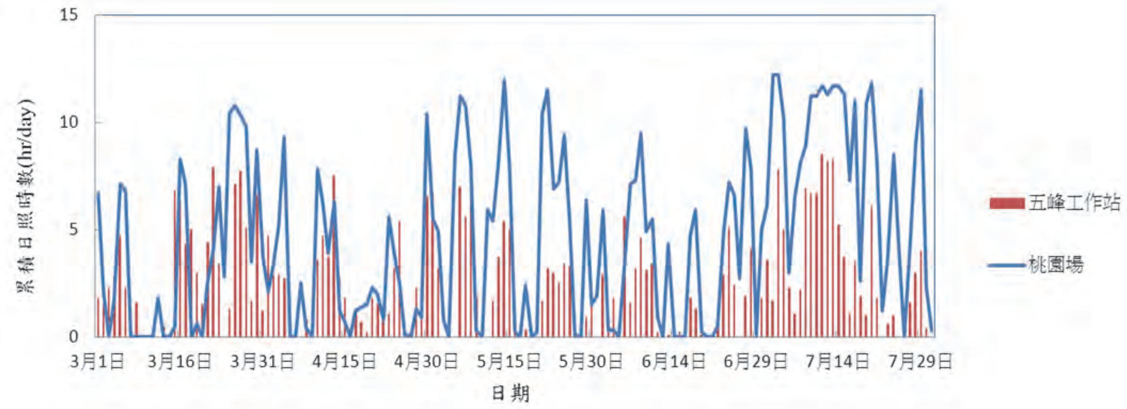

圖 2. 五峰及新屋試區種植期間每日累積日照時數變化(2013 年 3 月至 7 月)

月每日日照時數，新屋試區則明顯均高於五峰試區。2012 年五峰工作站種植品種除 688 品種外，其它品種均因 6 月期間豪大雨已造成倒伏，籽粒尚未成熟乾燥即先行採收，2013 年 7 月因蘇力颱風過境亦有相同情形，顯示對氣象不穩定現象如突發性豪大雨等，應考量倒伏導致產量減損等問題。

2013 年春作五峰及新屋試區硬質玉米品種之開花期、吐絲期、平均株高、穗位高、桿徑及籽實產量調查結果如表 1，以台南 24 號開花期最早，於兩地試區分別為 80 及 66 天，玉米品種株高於五峰試區平均為 332.1 公分較高，以台農 351 號達 419.6 公分最高，新屋試區平均株高 229.2 公分，以明豐 103 號株高 246.3 公分最高，穗位高與株高相仿，但五峰及新屋兩地穗位高均以台農 351 號最高，分別為 162.1 及 94.1 公分。各玉米品種桿徑於五峰試區表現平均為 54.1 公厘，以明豐 103 號 75.6 公厘最寬，台農 1 號 32.2 公厘最窄，新屋試區玉米桿徑平均為 24.8 公厘，台農 351 號 27.8 公厘最寬，台農 1 號 23.3 公厘最窄。穗長以五峰試區 19.4 公分較新屋試區 17.1 公分為長，穗徑亦同，以五峰試區平均 48.3 公分較寬，平均單株葉片數亦是以五峰試區較多達 14.6 片，實際公頃籽實產量因 7 月颱風造成倒伏，嚴重影響植株生育，五峰試區各品種產量每公頃為 2689.0 至 5007.9 公斤，以明豐 103 號最高，新屋試區各品種產量每公頃為 1346.6 至 5849.6 公斤，以台南 24 號最高。

表 1. 2013 年春作兩試區硬質玉米品種之開花期、吐絲期、平均株高、穗位高、桿徑及籽實產量調查結果

試驗地點	品　種	調查項目								
		開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	桿徑 (mm)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	葉片數	公頃籽實產量 (kg/ha)
五峰工作站 (五峰試區)	台農 3 號	82	84	328.7	136.2	37.6	21.0	48.76	14.5	3,332.4
	台農 351 號	82	84	419.6	162.1	35.3	18.8	50.24	14.9	3,898.3
	台南 24 號	80	85	320.4	105.3	57.0	19.4	47.52	13.0	2,689.0
	台農 1 號	82	84	327.9	146.3	32.2	19.6	45.62	14.9	4,801.1
	明人 688	84	90	290.9	110.7	73.9	18.8	47.17	15.0	3,878.1
	明豐 103 號	84	90	340.3	139.0	75.6	20.0	50.98	14.8	5,007.9
	明豐 3 號	85	90	296.9	114.1	67.3	18.4	47.83	15.0	4,435.1
	平均	83	87	332.1	130.5	54.1	19.4	48.30	14.6	4006.0
桃園農改場 (新屋試區)	台農 3 號	68	71	221.1	81.5	24.8	17.3	43.52	12.7	3,723.0
	台農 351 號	70	73	230.7	94.1	27.8	14.6	41.12	13.8	1,346.6
	台南 24 號	66	69	225.9	71.6	24.3	18.8	45.67	12.0	5,849.6
	台農 1 號	67	70	228.0	88.3	23.3	15.8	42.01	12.5	4,060.8
	明人 688	73	75	229.4	81.1	24.5	19.3	41.71	12.3	3,470.4
	明豐 103 號	73	77	246.3	92.0	25.1	17.7	41.94	13.7	3,901.3
	明豐 3 號	70	73	222.9	76.4	23.9	16.5	43.44	13.3	4,760.4
	平均	70	73	229.2	83.6	24.8	17.1	42.77	12.9	3873.1

硬質玉米栽培於五峰工作站較高海拔地區，相較桃園場新屋試區，因環境溫度及日照偏低，開花期生長積溫及每日累積日照時亦均較低，明顯使開花期延遲 11–15 天及吐絲期延遲 11–17 天，但五峰試區株高、穗位高及桿徑均偏高，葉片數也較多，雖然總生育天數於新屋試區平地約 120 天，五峰試區高海拔地區 124 天，兩者相近，除 7 月份颱風造成倒伏，也可能因為環境影響使玉米延遲生殖生長期，增加營養生長期間，以增加作物因應相對低溫環境的適應性，最終籽實產量於兩試區硬質玉米品種並未有一致的表現，本試驗透過北部及高海拔低溫環境，檢視國內玉米常用栽培品種耐寒性，綜合顯示飼料玉米仍以國外引進品種明豐 103 號及明人 688 對相對低溫及高海拔環境適應力較強，但國內品種台南 24 號在新屋平地環境下產量則最高，以往北部玉米適合栽種期僅 3 月份至 9 月份，2 月份以前或 8 月份以後栽種均不易有所收成，在氣候變遷的趨勢下，北部及高海拔低溫環境反而因為氣溫上升，而可以嘗試早春或晚秋種植，增加種植的選擇性，惟氣候變遷亦伴隨劇烈天氣的產生，玉米屬高莖作物不若低矮性作物可在颱風時加強人為設施確保產量及品質，故品種選擇性上耐倒伏及增加對環境變化耐受度相對明顯重要，本試驗於北部及高海拔地區設立露天栽培試驗，亦期望能作為日後玉米育種耐寒選拔或檢定項目之一。

引用文獻

王錦堂，賴文龍。1989。台中地區域玉米適栽區調查研究及探討。台中區農業改良場研究會報。22：27–38。

台灣省政府農林廳編印。1989。雜糧作物育種程序及實施方法。p.66–72

宋濟民、陳世雄、葉茂生、林瑞松、李文汕、倪正柱。1998。全球氣候變遷對全球及臺灣地區農業生產之影響及因應措施與策略。氣候變遷對農作物生產之影響。pp.33–58.。

林維和、李國明、邱發祥。1983。玉米播種期栽培密度試驗。雜糧作物試驗研究簡報。25：284–289。

林正鈁,蔡政廷,莊作權。1989。機制性玉米生長模式調適之研究。中華民國土壤肥料學會代表作。中華民國農學團體七十八年聯合年會特刊 PP.101–12。

范明仁、朱鈞。1987。不同氮肥管理對玉蜀黍品種間乾物質生產與分配之影響。雜糧作物試驗研究簡報。29：235–244。

黃勝忠、許愛娜。1984。稻田轉作玉米栽培法之研究 I. 春秋期作不同播種期對飼用玉米產量及其農藝性狀的影響。台中區農業改良場研究會報。9：1–12。

蔡武雄。1991。玉米銹病發生原因與氣象因子之關係。中華農業研究。40(4):459–471 。

Aroca, R., P. Vernieri, J.J. Irigoyen, M. Sanchez-Diaz, F. Tognoni and A. Pardossi. 2003. Involvement of abscisic acid in leaf and root of maize (Zea mays L.) in avoiding chilling-induced water stress. Plant Science 165: 671–679.

Craufurd and Wheeler.2009. Climate change and the flowering time of annual crops. Journal of Experimental Botany. 60(9):2529–39. Eckert, D. L., 1984. Tillage system × planting data interactions in corn production. Agro. J. 76:580–582.

Hola, D., M. Kocova, O. Rothova, N. Wilhelmova and M. Benesova. 2007. Recovery of maize (*Zea mays* L.) inbreds and hybrids from chilling stress of various duration: photosynthesis and antioxidant enzymes. Journal of plant physiology 164: 868–877.

Jompuk, C., Y. Fracheboud, P. Stamp and J. Leipner. 2005. Mapping of quantitative trait loci associated with chilling tolerance in maize (*Zea mays* L.) seedlings grown under field conditions. Journal of Experimental Botany 56: 1153–1163.

Leipner, J., C. Jompuk, K.-H. Camp, P. Stamp and Y. Fracheboud. 2008. QTL studies reveal little relevance of chilling-related seedling traits for yield in maize. Theoretical and Applied Genetics 116: 555–562. doi:10.1007/s00122-

007-0690-2.

Louarn, G., K. Chenu, C. Fournier, B. Andrieu and C. Giauffret. 2008. Relative contributions of light interception and radiation use efficiency to the reduction of maize productivity under cold temperatures. Functional Plant Biology 35: 885–899.

Strigens, A., C. Grieder, B.I.G. Haussmann and A.E. Melchinger. 2012. Genetic Variation among Inbred Lines and Testcrosses of Maize for Early Growth Parameters and Their Relationship to Final Dry Matter Yield. Crop Sci. 52: 1084–1092.

Thakur, P., S. Kumar, J.A. Malik, J.D. Berger and H. Nayyar. 2010. Cold stress effects on reproductive development in grain crops: An overview. Environmental and Experimental Botany 67: 429–443.

Evaluation on the Chilling Tolerance of Field Corns in the Northern Taiwan

Yung-Ming Yeh, Chen-Hsiang Lin and Tsai-Wen Yang

Taoyuan DARES, COA, Executive Yuan

Abstract

The objections of programs are to select flied corn varieties with stress tolerance and good quality of climate environmental change in northern Taiwan. Select for good quality and yield was conducted to evaluate from twenty-two corn varieties. There were grown in the cropping seasons in spring 2013. The results indicated that MING-FENG#103 have higher grain yield of field corn. It also could provide the management and techniques in accordance to the climatic change.

Key words: Field Corns, Chilling to Lerance.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:97-101 (2013)

小米品種 (系) 選育

黃子芸、陳振義

行政院農委會臺東區農業改良場

摘　　要

102 年於臺東市、達仁鄉及海端鄉進行春、秋二作區域試驗。春作區域試驗結果，臺東市試區平均產量以對照品種臺東 9 號 (CK)的 3,400 公斤/公頃為最高，其次為 TTS-8810 的 3,080 公斤/公頃，海端鄉試區平均產量以 TTS-8810 的 2,912 公斤/公頃為最高，達仁鄉試區平均產量以 TTS-8810 的 2,444 公斤/公頃為最高。秋作區域試驗結果，臺東市試區平均產量以 TTS-8817 的 3,218 公斤/公頃為最高，海端鄉試區平均產量以 TTS-8810 的 1,868 公斤/公頃為最高，達仁鄉試區平均產量以對照品種臺東 9 號 (CK) 的 1,994 公斤/公頃為最高，其次為 TTS-8810 的 1,910 公斤/公頃。

關鍵詞：小米、育種、選拔。

前　　言

小米 (*Setaria italica* (L.) Beauv.) 為禾本科粟屬 (狗尾草屬)植物，又稱狐尾粟、谷子、粟，為栽培歷史悠久的作物，起源於中國及中亞，適應性強，生育期約 4 個月。臺灣種植地區主要位於臺東縣，佔了全臺 67.9%，屏東縣、高雄市、苗栗縣及花蓮縣亦有種植。小米一年可兩作，惟秋作受氣候影響大，農民多於春作種植。小米具耐旱、耐瘠特性，相較其他作物，管理成本較低，富含維生素，營養價值高，亦可當飼料、牧草及開發生質能源，用途甚廣。

國內小米品種因栽培年代遠久，大多已混雜退化，依據調查有 160 種之多，為各地原住民族世代所留傳，本場於民國 46 年承農復會補助著手進行小米品種改良工作，歷經近十年之選拔、淘汰、試作，於民國 54 年選育命名臺東選 1 號至 6 號等 6 個優良品種，較原地方品系增產 31.9~46.9% ，民國 59 年臺中改良場亦引進選育命名秈性小米臺中選 1 號，本場亦在民國 82 年選育命名臺東 7 號。97 及 101 年分別育成小米臺東 8 號及臺東 9 號，兩品種均為高產品種，產量較臺東 7 號高 20–30%，為本場主要推廣品種。今後本場仍將繼續選育豐產、葉型直立、耐密植優質抗病之新品種，提高小米品質及產量。

材料與方法

一、小米新品系區域試驗：

1. 試驗材料：以 TTS-8801、TTS-8802、TTS-8804、TTS-8808、TTS-8810、TTS-8817 等 6 個品系，並以臺東 9 號 (TT9) 作對照供作試驗材料。
2. 試驗方法：採 4 行區，行長 4 公尺，行距 40 公分，四重複，以逢機完全區集設計。

二、試驗時期：春作 1–2 月及秋作 8–9 月二季播種。

三、試驗地點：臺東市及海端鄉、達仁鄉。

結果與討論

102 年春作小米新品系區域試驗，臺東市小米區域試驗結果平均產量以 TT9(CK)的 3,400 公斤/公頃為最高；其次依序是 TTS-8810、TTS-8804 兩品系，分別為 3,080 及 2,750 公斤/公頃 (表 1)。海端試區結果，平均產量以 TTS-8810 的 2,912 公斤/公頃為最高；其次依序是 TT9 (CK) 、TTS-8801 兩品系，分別為 2,826 及 2,794 公斤/公頃 (表 2)。達仁試區結果，平均產量以 TTS-8810 的 2,444 公斤/公頃為最高；其次依序是 TT9(CK)、TTS-8808 兩品系，分別為 2,334 及 2,324 公斤/公頃 (表 3)。

表 1. 102 年春作小米新品系區域試驗農藝性狀及產量調查（臺東市試區）

品系名稱	株高 (公分)	穗長 (公分)	單株穗重 (克)	單株粒重 (克/穗)	抽穗期 (天)	生育期 (天)	脫粒率 (%)	籽粒產量 (公斤/公頃)	指數 %	順位
TTS-8801	95.0	27.0	14.0	12.6	79	123	86	2,510	74	7
TTS-8802	107.6	26.6	16.3	13.5	75	117	83	2,702	80	4
TTS-8804	101.6	27.9	16.9	13.8	82	128	82	2,750	81	3
TTS-8808	98.4	28.5	15.9	14.3	81	127	84	2,668	79	5
TTS-8810	117.8	29.6	18.4	15.4	82	126	84	3,080	91	2
TTS-8817	105.5	29.3	15.8	12.9	82	127	82	2,572	76	6
TT9(CK)	104.9	31.0	19.3	17.0	80	125	86	3,400	100	1

表 2. 102 年春作小米新品系區域試驗農藝性狀及產量調查（海端鄉試區）

品系名稱	株高 (公分)	穗長 (公分)	單株穗重 (克)	單株粒重 (克/穗)	抽穗期 (天)	生育期 (天)	脫粒率 (%)	籽粒產量 (公斤/公頃)	指數 %	順位
TTS-8801	89.8	26.5	15.9	14.0	95	151	88	2,794	99	3
TTS-8802	87.5	22.9	13.5	11.8	90	145	88	2,364	84	6
TTS-8804	91.4	27.5	15.4	12.9	71	150	84	2,588	92	5
TTS-8808	95.5	23.9	14.7	13.0	93	149	89	2,604	92	4
TTS-8810	93.8	24.5	18.3	14.6	94	151	80	2,912	103	1
TTS-8817	87.5	25.0	12.6	10.8	91	149	86	2,156	76	7
TT9(CK)	94.0	24.4	16.3	14.1	93	147	87	2,826	100	2

註：6 月 10 日至 15 日連日降雨，6 月 19-21 日泰利颱風，造成本試區嚴重減產。

表 3. 102 年春作小米新品系區域試驗農藝性狀及產量調查（達仁鄉試區）

品系名稱	株高 (公分)	穗長 (公分)	單株穗重 (克)	單株粒重 (克/穗)	抽穗期 (天)	生育期 (天)	脫粒率 (%)	籽粒產量 (公斤/公頃)	指數 %	順位
TTS-8801	90.6	28.6	12.7	11.0	72	115	87	2,202	94	5
TTS-8802	86.0	25.9	10.2	9.1	71	111	89	1,828	78	7
TTS-8804	91.6	29.9	12.8	11.2	73	116	88	2,248	96	4
TTS-8808	87.3	30.1	11.6	10.0	70	117	87	2,324	99	3
TTS-8810	94.1	29.6	14.4	12.2	72	116	85	2,444	105	1
TTS-8817	85.1	31.5	10.8	9.7	71	116	90	1,938	83	6
TT9(CK)	91.8	29.6	13.1	11.7	70	115	89	2,334	100	2

秋作小米新品系區域試驗，臺東市小米區域試驗結果，平均產量以 TTS-8817 3,218 公斤/公頃為最高；其次依序 TTS-8802、TTS-8810 兩品系單位面積產量較高，分別為 3,182 及 3,006 公斤/公頃 (表 4)。海端試區因受天兔颱風帶來之豪大雨影響。於 102 年 9 月 30 日重新播種。結果以 TTS-8810 籽粒單位面積產量 1,868 公斤/公頃為最高；其次依序以 TT9 (CK)、TTS-8804 兩品系單位面積產量較高，分別為 1,780 及 1,770 公斤/公頃 (表 5)。達仁試區亦受天兔颱風影響，於 102 年 10 月 1 日重新播種。結果以 TT9 (CK) 籽粒單位面積產量 1,994 公斤/公頃為最高；其次依序以 TTS-8810、TTS-8804 兩品系單位面積產量較高，分別為 1,910 及 1,804 公斤/公頃 (表 6)。

檢討與建議

春作小米多於 1、2 月種植，亦有提早在 12 月下旬種植者，可於梅雨來臨前採收，春作受天氣影響較小，產量較秋作穩定；秋作小米於 8–9 月種植，易受颱風及豪雨影響，初期常造成田區積水，以致發芽率低或發芽不整齊，需加強田間管理，以減少損害。

本場已育有高產品種小米—臺東 8 號及臺東 9 號，有鑑於小米食用風氣日漸興盛，以及民眾追求保健、口感及食味之消費傾向，未來選育目標除高產外，小米米質及營養成分亦為重點項目之一，以符合市場需求。另外，臺東的特殊地理環境，適合有機栽培發展，選育抗病蟲害之品種，能大幅減少田間管理的成本，亦為未來小米育種重要方向之一。

表 4. 102 年秋作小米新品系區域試驗農藝性狀及產量調查（臺東市試區）

品系名稱	株高 (公分)	穗長 (公分)	單株穗重 (克)	單株粒重 (克/穗)	抽穗期 (天)	生育期 (天)	脫粒率 (%)	籽粒產量 (公斤/公頃)	指數 %	順位
TTS-8801	114.1	26.9	14.9	13.2	52	95	89	2,634	88	7
TTS-8802	108.9	23.9	18.3	15.9	52	91	87	3,182	107	2
TTS-8804	118.3	25.3	16.7	13.4	53	94	89	2,672	90	6
TTS-8808	112.1	27.3	16.0	14.1	52	93	88	2,826	95	5
TTS-8810	114.1	27.6	16.6	15.0	54	95	88	3,006	100	3
TTS-8817	111.4	29.3	18.5	16.1	52	92	87	3,218	108	1
TT9(CK)	112.1	25.1	16.6	14.9	52	94	90	2,984	100	4

表 5. 102 年秋作小米新品系區域試驗農藝性狀及產量調查（海端鄉試區）

品系名稱	株高 (公分)	穗長 (公分)	單株穗重 (克)	單株粒重 (克/穗)	抽穗期 (天)	生育期 (天)	脫粒率 (%)	籽粒產量 (公斤/公頃)	指數 %	順位
TTS-8801	81.9	19.8	9.4	7.9	76	131	84	1,576	89	4
TTS-8802	89.5	19.6	9.5	7.8	75	131	82	1,562	88	5
TTS-8804	88.5	20.0	10.6	8.9	76	130	83	1,770	99	3
TTS-8808	85.6	19.5	9.2	7.7	75	130	83	1,538	86	6
TTS-8810	81.9	18.9	11.2	9.3	76	131	83	1,868	105	1
TTS-8817	71.9	17.3	9.3	7.3	74	129	78	1,450	81	7
TT9(CK)	76.3	19.0	10.6	8.9	73	129	84	1,780	100	2

表 6. 102 年秋作小米新品系區域試驗農藝性狀及產量調查（達仁鄉試區）

品系名稱	株高 (公分)	穗長 (公分)	單株穗重 (克)	單株粒重 (克/穗)	抽穗期 (天)	生育期 (天)	脫粒率 (%)	籽粒產量 (公斤/公頃)	指數 %	順位
TTS-8801	68.8	22.0	9.4	7.9	65	111	84	1,574	79	6
TTS-8802	70.5	20.3	10.1	8.5	62	109	83	1,694	85	4
TTS-8804	69.8	23.0	11.1	9.0	63	111	85	1,804	91	3
TTS-8808	65.6	21.3	9.8	8.3	63	112	85	1,656	83	5
TTS-8810	72.5	22.8	11.5	9.6	64	109	83	1,910	96	2
TTS-8817	69.8	21.3	9.0	7.3	61	112	81	1,458	73	7
TT9(CK)	65.9	21.4	11.6	10.0	61	108	86	1,994	100	1

引用文獻

王柏蓉。2012。小米天災之受害機制、防範與復育。臺東區農業專訊(81)：17–20。

王柏蓉、陳振義。2013 小米新品種臺東 9 號之育成。臺東區農業改良場研究彙報 23：17–34。

江瑞拱。2004。臺東小米。臺東區農業改良場七十五週年特刊第 10 號。

林萬居。1993。小米栽培法。農推教材。農林廳出版。

郭能成。1990。滄海一粟~論小米。科學農業 38(1-2)：28–43。

郭能成。1994。小米。雜糧作物各論(1)：p509–561。雜糧基金會編印。

陳振義、王柏蓉 2012 有機小米栽培技術及不同栽培模式之比較 臺東區農業專訊(80)：23–25。

Amadou,I., M.E. Gounga, G.W. Le 2013 Millets: Nutritional composition, some health benefits and processing – A Review.

Kamara, M. T., H. M. Zhou, K. X. Zhu, I. Amadou and F. Tarawalie 2009 Functionality, *in Vitro* Digestibility and Physicochemical Properties of Two Varieties of Defatted Foxtail Millet Protein Concentrates.

Zhang, J, T. Liu, J. Fu, Y. Zhu, J. Jia, J. Zheng,Y. Zhao, Y. Zhang, G. Wang 2007 Construction and application of EST library from Setaria italica in response to dehydration stress.

Breeding of Foxtail Millet (*Setaria italica* (L.) Beauv)

Tzu-Yun Huang and Chen-I Chen

Taitung DARES, COA, Executive Yuan

Abstract

The test result of spring crop among 3 experimental fields-Taitung city, Daren township and Haiduan township in 2013 are as follows: The accession with the highest average grain yield in Taitung city experimental field was Taitung no.9 (CK), which is 3,400 kg/ha in average of regional trial, and the next one was TTS-8810 which is 3,080kg/ha in average of regional trial. The accession with the highest average grain yield in Haiduan township experimental field was TTS-8810, which is 2,912 kg/ha in average of regional trial. The accession with the highest average grain yield in Daren township experimental field was TTS-8810 which is 2,444 kg/ha in average of regional trial.

As to the result of autumn crop in 2013, The accession with the highest average grain yield in Taitung city experimental field was TTS-8817, which is 3,218 kg/ha in average of regional trial. The accession with the highest average grain yield in Haiduan township experimental field was TTS-8810, which is 1,868 kg/ha in average of regional trial. The accession with the highest average grain yield in Daren township experimental field was Taitung no.9 (CK), which is 1,994 kg/ha in average of regional trial, and the next one was TTS-8810, which is 1,910kg/ha in average of regional trial.

Key words: Foxtail millet (*Setaria italica* (L.) Beauv), Breeding, Selection.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:102-105 (2013)

薏苡育種之研究

廖宜倫、林雲康、陳裕星

行政院農業委員會臺中區農業改良場

摘　　要

臺灣地區薏苡一期作產量每公頃雖最高可達 3-4 噸，但目前栽培薏苡品種株高較高，造成田間管理及收穫操作的困難，且產量仍受限其開花期較長，在收穫前常有成熟種子脫落，造成產量損失，故未來育種目標為育成矮株適合機械收穫且低落粒性的薏苡品種。本年度自 101 年育成之薏苡矮株品系中選出 8 個表現較優良者，隔離種植於田間，觀察其表現情形，並進行各矮株品系之人工雜交，以培育矮株、大粒品種。102 年試驗結果顯示，8 個參試品系之株高均較對照品種台中 3 號低矮，春作台中 3 號株高 176 公分，其餘品系株高分布介於 140 至 160 公分；秋作台中 3 號株高 114 公分，其餘品系株高分布則介於 66 至 95 公分。在籽實粒重的表現上，對照品種台中 3 號春作百粒重為 9.5 克，而 8 個品系的表現最高為 10.4 克，最低為 6.9 克；台中 3 號秋作百粒重為 10 克，而 8 個品系的表現最高為 12.6 克，最低為 8.3 克。產量在春作以 TCS9903、TCS9904、TCS9913 等品系較台中 3 號高；秋作則以 TCS9904、TCS9905、TCS9913 等品系表現較高。

關鍵詞：薏苡、純系、雜交育種。

前　　言

薏苡(*Coix lachryma-jobi* L.)為一年生禾本科植物，原產於越南、泰國、印度、緬甸等東南亞一帶。薏苡籽實脫殼後俗稱薏仁，富含蛋白質及脂肪，是營養豐富的保健食品。油脂中所含薏仁脂(coixenolide)可抑制老鼠之歐氏腹水腫，餵食糙薏仁則可抑制老鼠大腸腫瘤，薏苡根部含有薏苡素(coixol)，具有鎮靜、鎮痛及驅蟲等作用。

然國內薏苡生產成本大於進口價格，導致國產薏苡需求量無法提升，栽培面積受限，惟薏苡富含薏苡脂等高油脂成分，進口薏苡有著因長時間儲存導致油脂劣變之問題存在，因此，國產新鮮薏苡仍具有競爭力之價值。

為提高國內薏苡栽培面積，本場進行品種改良及栽培技術改進的研究。在薏苡播種期方面，國內中部地區春作之播種適期為 2 月上旬至 3 月中旬，秋作播種適期為 7 月下旬至 8 月上旬。栽培密度以行距 40 公分，株距 12 公分，每穴 2 株可獲得最高產量。每公頃氮肥用量為 200 公斤，其施用法為 40%做基肥，25%於始穗期施用，35%於開花期施用。

近幾年國內薏苡栽培面積約 100 公頃，但進口量達 2,000 公噸，自給率僅約 8%。因臺灣地區薏苡一期作產量每公頃雖最高可達 3-4 噸，但落粒性的問題，常使產量不穩定。因此，培育半矮性薏苡品種，可降低機械收穫造成的產量損失，或直接選育低落粒性以及開花期較短且集中的品種，使薏苡產量穩定，提高農民栽培意願。

材料與方法

一、雜交組合

以 101 年選拔之 8 個薏苡矮株品系作為親本進行全互交，其親本特性如表 1。雜交親本於田間分區栽培，進入開花期後，選擇

生育狀況良好者，移至溫室內，每日去雄，並以隔離於田間未去雄之親本花粉進行授粉。俟雜交種子成熟後分批收穫。

二、品系試驗

101 年度選拔之 8 個薏苡矮株品系進行品系試驗，行距 60 公分、株距 15 公分，雙行距，單本植，栽培於田間，並以薏苡臺中 3 號作對照，調查抽穗期、收穫期、株高、最低穗位高(著粒層)、每平方公尺枝數、小穗數、每枝小穗數、每枝籽實粒數、及百粒重等性狀。

結果與討論

一、雜交組合

以 101 年選拔之 8 個薏苡矮株品系作為親本進行全互交，經統計各雜交組合收穫之種子數量，除 8 個薏苡矮株品系自交外，另進行 56 組雜交組合，共計收穫 5,648 粒 F_1 種子。

二、品系試驗

102 年薏苡矮株品系試驗結果顯示，8 個參試品系之株高均較對照品種台中 3 號低矮，春作台中 3 號株高 176 公分，其餘品系株高分布介於 140 至 160 公分；秋作台中 3 號株高 114 公分，其餘品系株高分布則介於 66 至 95 公分。在籽實粒重的表現上，對照品種台中 3 號春作百粒重為 9.5 克，而 8 個品系的表現最高為 TCS9904 的 10.4 克，最低為 TCS9904 的 6.9 克；台中 3 號秋作百粒重為 10 克，而 8 個品系同樣以 TCS9904 的表現最高，達 12.6 克，最低則為 TCS9914 的 8.3 克。產量在春作以 TCS9903、TCS9904、TCS9913 等品系產量較對照組台中 3 號高(表 2)；秋作則以 TCS9913、TCS9905、TCS9904 等品系產量表現較對照組台中 3 號高(表 3)。

表 1. 102 年薏苡人工雜交組合之親本特性

編號	親本來源	親本特性
TCS9902	岡山 3 號	植株矮，分蘗多，籽粒小，柱頭呈紫紅色。
TCS9903	Brazil No.2	植株矮，分蘗少，籽粒大，柱頭呈白色。
TCS9904	Brazil No.2	植株矮，分蘗少，籽粒大，柱頭呈白色。
TCS9905	岡山 4 號	植株矮，分蘗數適中，籽粒大，柱頭呈白色。
TCS9910	苡米全農分系	植株矮，分蘗數適中，籽粒大，柱頭呈白色。
TCS9911	苡米全農分系	植株矮，分蘗多，柱頭呈紫紅色。
TCS9913	岡山 3 號	植株矮，分蘗數適中，柱頭呈紫紅色。
TCS9914	苡米全農分系	植株矮，分蘗多，籽粒小，柱頭呈紫紅色。

表 2. 102 年春作薏苡矮株品系試驗各品系農藝性狀表現

品系(種)	株高 (cm)	最低穗位高 (cm)	分糵數	每枝小穗數	百粒重 (g)	產量 (kg/ha)	生育日數 (days)
TCS9902	141.3 f	71.4 d	9	17	6.9 e	1479.0 c	116
TCS9903	152.8 cde	76.9 cd	5	25	10.2 ab	2833.3 b	119
TCS9904	151.4 cde	80.4 c	6	23	10.4 a	2540.1 b	114
TCS9905	159.2 bc	92.7 b	7	25	9.5 bc	1535.2 c	116
TCS9910	148.3 def	79.3 cd	8	18	9.3 c	1460.7 c	116
TCS9911	166.1 b	95.2 ab	11	13	8.9 cd	1541.2 c	120
TCS9913	155.7 cd	84.0 c	8	27	8.4 d	3736.1 a	116
TCS9914	145.7 ef	76.9 cd	11	21	7.3 e	2038.1 bc	120
臺中 3 號	176.3 a	101.5 a	8	22	9.5 bc	1176.7 c	116
LSD5%	8.1	8.1			0.76	870.9	

播種日期 102 年 3 月 7 日

表 3. 102 年秋作薏苡矮株品系試驗各品系農藝性狀表現

品系(種)	株高 (cm)	最低穗位高 (cm)	分蘗數	每枝小穗數	百粒重 (g)	產量 (kg/ha)	生育日數 (days)
TCS9902	79 d	29.5 cd	6.6	15.3	8.5 d	1881.3 e	126
TCS9903	93.7 bc	33.7 bc	4.5	16	12.2 ab	1921.6 e	130
TCS9904	84 cd	30.4 cd	4.9	18	12.6 a	2528.1 c	130
TCS9905	95.1 b	37.8 b	7.4	17	12.0 ab	3311.9 b	126
TCS9910	85.9 bcd	28.5 cd	5.4	19	11.5 b	2578.2 c	130
TCS9911	78.1d	30.3 cd	7	18.4	9 d	2550.2 c	126
TCS9913	82.4 d	30.3 cd	4.7	33.6	10.5 c	3638.2 a	130
TCS9914	66.2 e	26.1 d	5.5	20.3	8.3 d	2048.8 de	126
臺中 3 號	114.6 a	49.9 a	5.6	35.6	10.0 c	2202.9 d	130
LSD5%	10.5	6.5			0.8	195.4	

播種日期 102 年 9 月 12 日。

引用文獻

小山鷹二、大和正利。1955。じゅずだま屬植物成分の研究 第一報 じゅずだま *Coix lachryma-jobi* L.根の成分に就いて。藥學雜誌。75: 699–701。

小山鷹二、大和正利。1955。じゅずだま屬植物成分の研究 第二報 Coixol の構造に就いて。藥學雜誌。75: 699–701。

高德錚、王長瑩、呂阿牛。1984。薏苡一適合稻田轉作之新興作物。科學農業。32：127–131。

高德錚、梁純玲。1986。省產薏仁品質之檢定。臺中區農業改良場研究彙報。13：11–18。

莊壽美、莊淑旂、那琦。1985。薏苡仁與川穀之本草考察。科學史通訊。4: 8–15。

曾勝雄。1995。薏苡栽培技術改進試驗。臺中區農業改良場研究彙報。48：47–54。

曾勝雄。1997。栽培方法與品種對薏苡產量之影響。臺中區農業改良場研究彙報。56：51–60。

曾勝雄、江文章。2003。不同產地及品種對糙薏仁營養成分之影響。臺中區農業改良場研究彙報。81：31–41。

曾勝雄、陳裕星、廖宜倫。2009。薏苡台中 3 號之育成。臺中區農業改良場研究彙報。102：59–69。

Mello, L.V., W.J. Silva, H.P. Medina Filho and R.Balvve. 1995. Breeding systems in Coix lacryma-jobi polulations. Euphytica. 81: 217–221.

Takahashi, M., C. Konno and H. Hikino. 1986. Isolation and hypoglycemic activity of Coixans A, B and C, Glycans of *Coix lachryma-jobi* var. *mayuen* seeds. Planta Medica p.64–65.

Tanimura, A. 1961. Studies on anti-tumor component in the seeds of *Coix lachryma-jobi* L. var. *Ma-Yuen* (Roman.) Stapf. II. The structure of coixenolide. Chem. Pharm. Bull. 9: 47–53.

Venkateswarlu, J. and Panuganti N. Rao. 1976. Effect of Inbreeding and Selection for Vigour and Fertility on Meiotic Behaviour in Autotetraploid Job's Tears, Coix lacryma-jobi L.. Theoretical and Applied Genetics. 47:165–169.

Study on Job's Tears' Breeding

Yun-Kang Lin, Yi-Lun Liao and Yu-Hsin Chen
Taichung District Agricultural Research and Extension Station, COA

Abstract

Although the yield per hectare of Coix (job's tears) in Taiwan is up to 3−4 tons, but production is still limited by longer flowering period. Ripe seeds shattered before harvest often causes yield loss. Therefore, the purpose of this project is breeding of dwarf Coix varieties which is suitable for mechanical harvesting. This year eight Coix lines were planted in the field to investigate the performance of agricultural traits. Meanwhile all 8 × 8 diallel cross combinations of eight dwarf Coix inbred lines conducted. The results showed that the plant height of all eight Coix lines are shorter than check variety, Taichung No.3. The plant height of eight Coix lines were from 140 to 160 cm and from 66 to 95 cm in spring crop and fall crop, respectively. In contrast, the plant height of Taichung No. 3 was 176 and 114 cm in spring crop and fall crop, respectively. The 100-seeds weight of eight Coix lines were from 6.9 to 10.4 g and from 8.3 to 12.6 g in spring crop and fall crop, respectively. In contrast, the 100-seeds weight of Taichung No. 3 was 9.5 and 10 g in spring crop and fall crop respectively. TCS9903, TCS9904, and TCS9913 have more yield than check variety in spring crop, and TCS9904, TCS990, and TCS9913 have more yield in fall crop.

Key words: Job's tears, Breeding, Diallel cross.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:106-109 (2013)

臺灣藜品種 (系) 選育

黃子芸、陳振義

行政院農委會臺東區農業改良場

摘　　要

臺灣藜目前在臺灣各地栽培的地方品系均為高異質性族群，植株性狀極不整齊，不易進行經濟栽培。本研究建置臺灣藜種原庫、繁殖蒐集地方品系種子，並於田間進行性狀調查。目前已於臺東、花蓮及屏東等地蒐集 20 個地方品系。經觀察，初步依據穗色多型性族群另編色號 1–3 (1：橘紅；2：桃紅；3：橘黃)，並記錄株高、穗長、穗重、分枝數、單株粒重、脫粒率等性狀。期能選育出早熟、矮株、高單株粒重之臺灣藜新品種。

關鍵詞：臺灣藜、育種、選拔。

前　　言

臺灣藜原稱紅藜或赤藜，經學者研究，證實其為臺灣原生種植物，正名為臺灣藜 (*Chenopodium formosanum* Koidz.)，為藜科 (Chenopodiaceae) 藜屬 (*Chenopodium*) 植物，排灣族人稱 djulis，魯凱族人稱之 baae，為臺灣原住民族具百年利用歷史的傳統穀類作物。

依文獻記載，臺灣藜具豐富機能性成分，種子酵素活性含有高量的三種抗氧化酵素－POD (peroxidase，過氧化酶)、CAT (catalase，過氧化氫酶) 與 SOD (superoxide dismutase，超氧化歧化酶)，可增添小米酒風味、預防老化、去除心血脂。籽實富含高優質的營養成份，其蛋白質含量與牛肉相近，膳食纖維為地瓜的六倍，高達 14.0%以上，以及鎂、鋅、鈣、鐵等礦物質和人體無法自行合成必需胺基酸，故有「穀類中的紅寶石」之稱。臺灣藜花穗形狀優美、顏色多變，具鮮豔的色彩，成為排灣族婦女喜用的頭飾材料。植株也可供作造景、花材等用途，利用層面十分廣泛。

材料與方法

101 年秋作臺灣藜品系選育性狀調查：

1. 試驗材料：98T001、98T002、98T004、98T005、98T007、98T012、98T016-1、98T16-2、98T016-3、98T018-1、98T018-2、98T018-3、98T019 等 13 個地方品系，供作試驗材料。
2. 試驗方法：開溝作畦，畦面高約 30 cm，行株距約 50 cm × 30 cm，穴盤育苗，待苗高約 10 公分時，定植於本田。
3. 調查性狀：抽穗期、開花期、穗轉色期、成熟期、株高、穗長、分枝數、莖粗、主穗鮮重、枝條鮮重、脫粒率與單株粒重。

結果與討論

101 年秋作栽培品系性狀結果如表 1，抽穗期介於 67–83 天；開花期介於 76–97 天；穗轉色期 92–114 天；成熟期以 98T005、98T016-1 及 98T016-3 之 107 天為最短；其次依序為 98T018-2 及 98T018-3，分別為 109 天及 110 天；株高以 98T002 之 286 公分為最高，98T004 之 158 公分最矮；穗長以 98T018-1

之 117 公分為最長，其次依序為 98T019 及 98T016-2；分別為 109 及 104 公分，分枝數為 16~26；莖粗介於 1.6–3.0 公分；主穗鮮重以 98T001 之 915 公克為最重，98T004 之 611 公克為最輕；枝條鮮重為 61–386 公克；脫粒率以 98T016-3 之 86%最高 98T002 之 68%最低；單株粒重以 98T019 之 139.4 公克最高，其次依序為 98T007、98T001，分別為 114.0 及 100.9 公克。

臺灣藜抗旱耐瘠，其栽培管理方面之投入相對較低，惟需注意以下事項：臺灣藜種子細小，生育初期需慎防雨水沖刷及田區積水，生長期若遇淹水及強風易倒伏。目前臺灣藜之地方品系均為高異質性族群，植株性狀極不整齊，不易進行經濟栽培，且種植區域侷限在原民部落、多零星種植。其採收、脫粒等工作，尚無適用之機具，皆需仰賴人工。

檢討與建議

臺灣藜籽粒營養價值極高，用於釀酒及食用都極具發展潛力，唯生長期遇淹水及強風易倒伏，且脫粒率稍差，影響產量甚鉅，因此，育種宜朝矮株，生長期短，高單株籽粒重等性狀選拔，降低植株倒伏情形，調整種植時期，避開颱風及雨季，以獲優質高產品系。

臺灣藜果穗及莖部的色彩繽紛，於落葉前，葉亦會轉成與穗相同的顏色，且不同地方品系其外部型態亦大異其趣，極具觀賞價值。若能持續充實本場臺灣藜種原庫，實施田間性狀調查以掌握合理化栽培管理方法及植株轉色時期，將有助於應用臺灣藜於休閒農業之應用與發展。

引用文獻

林志忠。楊遠波。2009。原生民俗植物－臺灣藜。農業世界雜誌 307(3):15–17。

葛孟杰。2009。臺灣藜（紅藜）的起源及應用價值。農業世界雜誌 307(3):24–29。

郭耀綸。2009。紅藜的生長特性與栽培方法。農業世界雜誌 307(3):10–14。

謝秀娟。2009。紅藜梢頭見繽紛。農業世界雜誌 307(3):30–31。

蔡碧仁。2009。紅藜之營養與應用。農業世界雜誌 307(3):18–22。

Atul Bhargava , Sudhir Shukla, Deepak Ohri.2005. Chenopodium quinoa—An Indian perspective. Industrial Crops and Products 23:73–87.

表 1. 101 年秋作台灣藜品系性狀調查

品系編號	抽穗期 (天)	開花期 (天)	穗轉色期 (天)	成熟期 (天)	株高 (cm)	穗長 (cm)	分枝數	莖粗 (mm)	主穗鮮重 (g)	枝條鮮重 (g)	脫粒率 (%)	單株粒重 (g)	產量 (Kg/ha)
98T001	73	88	114	129	279	103	24	3.0	915	386	73	100.9	5,045
98T002	83	97	110	120	286	100	26	2.7	912	342	68	95.2	4,760
98T004	72	82	97	111	158	62	16	1.7	611	61	85	50.4	2,520
98T005	72	82	98	107	214	97	16	1.6	810	117	83	93.2	4,660
98T007	75	92	105	112	239	103	19	2.3	809	172	71	114.0	5,700
98T012	81	94	108	125	244	91	20	2.3	751	162	73	80.9	4,045
98T016-1	67	76	92	107	201	91	16	1.9	667	90	81	68.9	3,445
98T016-2	72	82	97	114	219	104	18	1.9	685	94	81	70.8	3,540
98T016-3	70	80	93	107	202	97	18	2.0	680	88	86	75.9	3,795
98T018-1	71	83	98	115	244	117	16	1.7	758	115	84	78.6	3,930
98T018-2	72	83	97	109	225	98	17	2.0	670	94	83	66.0	3,300
98T018-3	70	80	94	110	192	91	18	1.8	667	73	85	72.7	3,635
98T019	80	96	113	123	281	109	26	2.8	885	321	74	139.4	6,970

Partap, T. and P. Kapoor. 1987. The Himalayan grain chenopods: Floral variations and their role in seed formation. Agric. Ecosystem Environ. 18: 205–210.

Risi, C. J. and N. W. Galwey. 1984. The Chenopodium grains of the Andes: Inca crops for modern agriculture. Adv. Applied Biology 10: 145–216.

Risi, C. J. and N. W. Galwey. 1989. The pattern of genetic diversity in the Andean grain crop quinoa (Chenopodium quinoa Willd.). I. Association between characteristics. Euphytica 41: 147–162.

Selection and Breeding of *Chenopodium formosanum* Varieties

Tzu-Yun Huang and Chen-I Chen

Taitung DARES, COA, Executive Yuan

Abstract

The current applied local djulis (*Chenopodium formosanum* Koidz) strains are all highly heterogenous. Their irregular traits makes economic cultivation harder. In this research, we develop djulis gerplasm, reproducing seeds of collected strains, and investigating their on-field traits. So far, we have collected 20 accessions from Taitung, Hualien and Pingtung. According to the polymorphism of spike colors, we preliminary organize serial number into 1−3 more detailed catalog (1 as orange-red, 2 as peach-red and 3 as orange yellow), and traits like plant height, stem length, spike length, spike weight, number of branches, grain weight and shelling rates were also recorded. We hope to select new djulis varieties with short mature period, short plant height and high grain weight.

Key words: *Chenopodium formosanum* Koidz, Breeding, Selection.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:110-113 (2013)

糯性高粱育種研究

廖宜倫、林雲康、廖君達
行政院農業委員會臺中區農業改良場

摘 要

糯性高粱純系選拔試驗，因套袋自交使性狀分離，需持續進行自交至性狀固定後選拔優良品系。純系分離試驗，第一期作完成 30 個品系栽培，並選拔 12 個品系進入第二期作試驗，第二期作選拔 7 個品系於次期作進行試驗。

關鍵詞：高粱、育種、糯性。

前 言

高粱是世界上主要糧食作物之一，為產量第 5 大之穀類作物，其主要用途為食用及飼料用。然而臺灣高粱主要為作釀酒原料，惟目前臺灣高粱品種臺中 5 號為飼料用，因此為了符合產業需求，本場尋找糯性高粱作為育種材料，並採用純系選種法進行高粱育種作業，並於本場試驗田區進行觀察試驗，期能選育出適合國內栽培之高粱品種系。

材料與方法

1.以糯性高粱兩糯一號品種，經自交分離選拔之自交系 S_1 為材料，於本場內栽培田進行純系選種試驗。

2.田間栽培以高粱栽培慣行法進行，單畦兩行，行長 10m，行株距 60×10cm，單畦單品系栽培，肥料用量為硫胺 600kg/ha、過磷酸鈣 400kg/ha、氯化鉀 100kg/ha，生育期間分別調查抽穗期、株高、穗長、單穗粒數、千粒重，調查方法以 ICRISAT 之標準。

結果與討論

1. 第 1 期作高粱相關試驗，直播高粱各自交系及栽培試驗因 3-4 月連續大雨，雖分別進行直播作業 6 次，但因發芽率低，無法進行相關試驗。
2. 自交系選拔試驗，利用育苗移植方式栽培 30 個 S_1 自交系，於 3 月 28 日進行播種，4 月 11 日進行移植作業，並於開花期進行選拔及套袋作業。
3. 以單穗粒數為產量依據，分別選拔 RS3-1、RS11-1、RS15-1、RS18-1、RS37-1、RS43-1、RS53-1、RS56-1、RS58-1、RS60-1、RS60-2 及 ROP-10 等 12 個品系中單株進行下一期作自交系選拔，第 1 期作高粱栽培有螟蟲及蚜蟲為害 (表 1)。
4. 第 2 期作自交系選拔試驗於 9 月 23 日，以單穗粒數為選拔依據，選拔 RS3-1-1、RS37-1-4、RS53-1-1、RS56-1-1、RS58-1-1、RS60-1-1、RS60-2-1 共 7 個品系進入次世代繼續觀察選拔 (表 2)。
5. 千粒重、株高及穗長等性狀仍具分離特性，仍待性狀固定再選拔。

結論

1. 第 1 期作高粱純系選拔試驗，以育苗移植栽培共 30 個品系，其中選拔 12 個品系繼續選拔試驗。
2. 第 2 期作高粱純系選拔試驗，從 12 個品系選拔 7 個品系至次世代繼續純系選拔試驗。

表 1. 102 年第一期作高粱純係選種品系性狀表

品系 代號	抽穗期 (月/日)	單穗粒數(grains) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	千粒種 (g)	平均株高 (cm)	平均穗長 (cm)	糯粳比 (糯:稉)	蟲害
RS 3-1	6/8	8	230	82	240	513	467	15	12	63		21.25	119.1	19.8	5:5	螟蟲
RS 3-2	6/10	108	9	13	20								128.7	30.5	3:2	螟蟲
RS 9-1	6/9	159	160	21	24	1	67	129	6	9			85.4	16.7	0:5	螟蟲
RS 10-1	6/10	76	70	73	108	74	60	50	65	15	26		78.4	15.4	0:5	螟蟲
RS 11-1	6/19	9	968									22.50	132.6	22.7	0:5	
RS 15-1	6/18	72	161	425	241							15.00	123.6	25	1:4	螟蟲、蚜蟲
RS 16-1	6/10	92	71	30	13	9	34						88	18.4	2:3	
RS 16-2	6/16	3	4	6									88	21	2:3	
RS 17-1	6/3	301	24	14	253							18.125	108	23.2	0:5	
RS 18-1	7/1	800	174									17.50	114	19.3	0:5	蚜蟲
RS 20-1	6/11	53	3	18	7								75.4	22.9	2:3	
RS 21-1	6/10	4	6	5	65	72	24	35					75.2	23.1	4:1	
RS 28-1	6/13	171	37	25	14	155	17	25	55				90.7	20.3	5:0	螟蟲、蚜蟲
RS 28-2	6/20												99.1	24.3	8:2	螟蟲、蚜蟲
RS 31-1	6/15	3	89	17	218	140	13						100.8	21.4	2:3	
RS 37-1	6/19	293	1220	869	542	217	88					17.50	115.3	25.1	6:4	螟蟲、蚜蟲
RS 40-1	6/10	33	45	6	9	70	8	6	69	74			97	21.6	0:5	螟蟲、蚜蟲
RS 42-1	6/6	3	6	4									59.3	15.3	4:1	螟蟲、蚜蟲
RS 43-1	6/9	21	350	24	14	49						15.00	85.4	18.8	5:0	螟蟲、蚜蟲
RS 53-1	6/14	539	92	69	199	102	10					23.125	104.2	26.1	4:1	
RS 56-1	6/14	110	30	390	300							18.75	107.8	19.5	1:4	
RS 58-1	6/9	724	341	117	538	73	74	665				22.50	106.1	25.3	4:1	螟蟲、蚜蟲
RS 60-1	6/9	240	43	199	350	105	175	13	359	188	331	15.63	107.2	22.8	9:1	螟蟲、蚜蟲
RS 60-2	6/8	10	330	569								18.125	93.8	27.4	7:3	螟蟲、蚜蟲
POP-10	6/28	222	628	344	159	490	136					13.1125	99.4	21.9	2:3	螟蟲、蚜蟲

表 2. 102 年第二期作高粱純係選種品系性狀表

品系 代號	抽穗期 (月/日)	單穗粒數(grains) 1	2	3	4	5	千粒種 (g)	平均株高 (cm)	平均穗長 (cm)	蟲害
RS 3-1	6/8	1404	970	480	736	417	43.75	134.75	33.35	螟蟲
RS 3-2	6/10	373	1019	\	\	\	33	115.67	22	
RS 9-1	6/9	889	\	\	\	\	24.2	101	28.4	
RS 10-1	6/10	57	\	\	\	\	22.8	79	18	螟蟲
RS 11-1	6/19	367	\	\	\	\	32.7	90.3	16.5	
RS 15-1	6/18	1380	990	1514	1868	1067	29.45	117.3	24.3	螟蟲
RS 16-1	6/10	59	\	\	\	\	20.3	109.67	28.35	
RS 16-2	6/16	2017	673	920	\	880	29.35	123.33	28	螟蟲
RS 17-1	6/3	1113	\	\	\	\	29.7	115.67	25.6	螟蟲
RS 18-1	7/1	4220	709	\	\	\	23.71	106	27.6	螟蟲
RS 20-1	6/11	2160	1226	1489	1344	1452	26.42	104.33	24.56	
RS 21-1	6/10	3337	2921	\	\	\	24.55	126	22.5	

3. 純系選拔試驗，因自交系族群內農藝性狀仍具性狀分離現項，須持續進行套袋自交固定性狀並選拔，直至性狀固定後選拔優良純系。

引用文獻

張隆仁、沈勳。1986。雜種高粱新品系產量穩定性之分析。臺中區農業改良場研究彙報。13：3–10。

張隆仁， 黃勝忠。1995。臺灣高粱品種改良之成說與展望。雜糧作物生產技術改進研討會專刊。

黃勝忠。1992。期作對高粱自交系及 F_1 雜交種生育的影響。臺中區農業改良場研究彙報。37：31–40。

Pring, D. R., H. V. Tang, W. Howad, and F. Kempken. 1999. A unique twogene gametophytic male sterility system in sorghum involving a possible role of RNA editing in fertility restoration. J. Hered. 90: 386–393.

Reddy, B. V., S. Ramesh, and P. S. Reddy. 2004. Sorghum research reports. ISMA. 45:5–12.

Tang, H. V., D. R. Pring, L. C. Shaw, R. A. Salazar, F. R. Muza, B.Yan, and K. F. Schertz. 1996. Transcript processing internal to a mitochondrial open reading frame is correlated with fertility restoration in male-sterile sorghum. Plant J. 10:123–133.

Tang, H. V., R. Chang, and D. R. Pring. 1998. Cosegregation of single genes associated with fertility restoration and transcript processing of sorghum mitochondrial orf107 and urf209. Genetics. 150: 383–391.

Study on Waxy Sorghum Breeding

Y. L. Liao, Y. K. Lin and C. T. Liao
Taichung District Agricultural Research and Extension Station, COA

Abstract

In waxy sorghum pure line selected experiment, we use F_1 population, and let them self-cross, segregation, and selection. In the first crop, we cultivate 30 lines and choose 12 lines for the second crop. In the second crop, we select 7 lines for the further selected experiment, next year.

Key words: Sorghum, Breeding, Waxy.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:114-120 (2013)

嘉南地區環境親和型旱田輪作經營模式

詹碧連

行政院農委會台南區農業改良場

摘　　要

試驗旨在探討旱田輪作制度各期作對土壤肥力、作物田間雜草、病蟲害發生及作物灌水量，以及作物產量與收益之評估。耕作制度有六種為：A. 甜玉米-綠肥田菁-胡麻；B. 甜玉米-綠肥田菁-黑豆；C. 綠豆-綠肥田菁-甜玉米；D. 黑豆-綠肥田菁-甜玉米；E. 紅高粱-綠肥田菁-綠豆；F. 薏苡-綠肥田菁-胡麻等等六種處理。試驗結果，雜草重量以處理 D 之黑豆田間公頃鮮株重 3,870 公斤/公頃最高。夏作綠肥田菁發生斜紋夜盜蟲，危害率輕微僅 0.8%。秋作綠豆及黑豆發生斜紋夜盜蟲，危害率 6.8%。作物產值以秋作胡麻 200,500 元/公頃最高。輪作模式全年淨收益以處理 A：甜玉米-綠肥田菁-胡麻之公頃淨收益 250,560 元最多。輪作模式田間公頃總用水量 (灌溉水量加降雨量) 以處理 A：甜玉米-綠肥田菁-胡麻最少僅 15,003 立方公尺。

關鍵詞：耕作制度、甜玉米、綠肥田菁、胡麻、黑豆、綠豆、紅高粱、薏苡。

前　　言

根據日本平野曉研究指出，水旱田輪作其土壤係處於還原（湛水）與氧化（排水）相互交換狀態，因此土壤養分及水分發生很大之變化，與水田連作相比較其土壤理化性變化大，水田因灌溉水有多量的鹽基及鈣、鎂、鉀離子之聚積，以及藻類之繁殖，稻田之利用使有機質蓄積，造成磷酸被固定，利用率降低，因此水田之土壤肥力較佳，如轉作旱作物可增加產量，而且水旱田輪作土壤水分發生環境急劇變化，水旱田輪作之水田及旱田雜草受抑制而減少，可節省除草劑及工資降低生產成本，而水稻及旱作物產量可達到穩定，水旱田輪作也可減低病蟲害發生之程度，如水稻紋枯病、葉斑病及稻飛蝨，高粱葉斑病及大豆紫斑病、青割玉米莖腐病、毛豆及紅豆之立枯病等，旱作物需水量為水稻 20%，可節省灌溉水量。

材料及方法

一、試驗期間：102 年 1 月 1 日至 102 年 12 月 31 日。

二、試驗地點：台南場朴子分場

三、土壤種類及性質：

1. 地目：輪作田 (三年二作田)。
2. 土類：砂頁岩沖積土。
3. 土壤質地：砂質壤土 (SIL)。
4. 土色：灰褐色，滲透性良好。

四、耕作制度處理：

1. 耕作制度：一期 (春) 作－夏作－二期 (秋)作
   A. 甜玉米－綠肥田菁－胡麻
   B. 甜玉米－綠肥田菁—黑豆
   C. 綠豆－綠肥田菁－甜玉米
   D. 黑豆－綠肥田菁－甜玉米
   E. 紅高粱－綠肥田菁－綠豆
   F. 薏苡－綠肥田菁－胡麻

2. 試驗方法:

(1) RCBD、六處理、三重複、小區面積 13 公尺×18 公尺＝234 平方公尺，試驗區面積 4,212 平方公尺

(2) 作物品種及行株距：

A. 甜玉米：台南 26 號，撒播種子量 10 公斤/公頃。
B. 胡麻：台南 1 號，撒播種子量 6 公斤/公頃。
C. 黑豆：台南 3 號，撒播種子量 40 公斤/公頃。
D. 綠豆：台南 5 號，撒播種子量 25 公斤/公頃。
E. 紅高粱:兩糯 1 號，撒播種子量 10 公斤/公頃。
F. 薏苡：台中 1 號，撒播種子量 50 公斤/公頃。
G. 田菁：市售品種，撒播種子量 30 公斤/公頃。

(3) 施肥法：依作物栽培技術施肥慣行法進行施用。

3. 調查項目：各輪作作物之農藝性狀、產量、生產成本及收益調查、病蟲害種類、雜草種類、作物需水量等。

結　果

(一) 102 年度旱田輪作制度作物田間雜草發生情形，春作以處理 D 之黑豆田間公頃鮮株重 3,870 公斤/公頃最高，雜草種類有牛筋草、莿莧、香附子及馬齒莧。夏作綠肥田菁田區雜草重以處理 E 之 250 公斤/公頃最多，雜草種類有稗草、香附子及馬齒莧。秋作則以處理 B 之黑豆田區 1,320 公斤/公頃最重，雜草種類有龍葵、牛筋草、香附子及馬齒莧 (如表 1)。

(二) 102 年度旱田輪作制度病蟲害發生情形，春作以處理 A 及處理 B 之甜玉米發生病毒病 8.9%較嚴重。夏作田菁田區發生斜紋夜盜蟲，危害率僅 0.8%。秋作綠豆及黑豆發生斜紋夜盜蟲，危害率 6.8% (如表 2)。

表 1.　101 年度旱田輪作制度試驗作物雜草發生情形調查

處理　期作別	雜草名稱	株數 (株/公頃)	重量 (公斤/公頃)
A.春作甜玉米	稗草、馬齒莧、龍葵、莿莧、牛筋草	266,668	960
A.夏作綠肥田菁	馬齒莧、牛筋草	28,000	230
A.秋作胡麻	稗草、馬齒莧、小葉灰藋、牛筋草、莿莧、鼠尾草	123,630	270
B.春作甜玉米	龍葵、小葉灰藋、鼠尾草、香附子、莿莧、	136,000	740
B.夏作綠肥田菁	稗草、馬齒莧、莿莧	25,000	220
B.秋作黑豆	馬齒莧、牛筋草、香附子、龍葵	190,000	1,320
C.春作綠豆	稗草、馬齒莧、莿莧、牛筋草	280,000	3,350
C.夏作綠肥田菁	稗草、莿莧、馬齒莧	23,000	210
C.秋作甜玉米	香附子、稗草、小葉灰藋、鼠尾草	81,250	170
D.春作黑豆	牛筋草、莿莧、馬齒莧、香附子	106,667	3,870
D.夏作綠肥田菁	莿莧、牛筋草、稗草	21,000	180
D.秋作甜玉米	馬齒莧、小葉灰藋、稗草	92,000	190
E.春作紅高粱	莿莧、馬齒莧、香附子、牛筋草	68,000	680
E.夏作綠肥田菁	稗草、馬齒莧、香附子	23,000	250
E.秋作綠豆	稗草、馬齒莧、莿莧、牛筋草、小葉灰藋、鼠尾草	136,360	1,000
F.春作薏苡	莿莧、牛筋草	2,600	15
F.秋作綠肥田菁	稗草、莿莧、馬齒莧	23,000	220
F 秋作胡麻	稗草、鼠尾草、馬齒莧、莿莧	32,730	110

表 2. 102 年度旱田輪作制度調整研究作物病蟲害發生情形調查

處理 期作別	病害名稱	罹病等級(級)	害蟲名稱	危害率(%)
A.春作甜玉米	葉斑病	1.0		
	銹病	1.5		
	病毒病	8.9%		
A.夏作綠肥田菁	-		斜紋夜盜蟲	0.8%
A.秋作胡麻	白粉病	2.5	斜紋夜盜蟲	2.5%
B.春作甜玉米	葉斑病	1.0		
	銹病	1.5		
	病毒病	8.9%		
B.夏作綠肥田菁	-			
B.秋作黑豆	白粉病	1.5	斜紋夜盜蟲	6.8%
C.春作綠豆	白粉病	2.0	斜紋夜盜蟲	6.8%
C.夏作綠肥田菁	-		斜紋夜盜蟲	0.8%
C.秋作甜玉米	葉斑病	0.5		
D.春作黑豆	白粉病	0.5	斜紋夜盜蟲	5.2%
D.夏作綠肥田菁	-		斜紋夜盜蟲	0.8%
D.秋作甜玉米	葉斑病	0.5		
E.春作紅高粱	葉斑病	1.5		
E.夏作綠肥田菁	-		斜紋夜盜蟲	0.8%
E.秋作綠豆	白粉病	5.6	斜紋夜盜蟲	6.8%
F.春作薏苡	葉枯病	1.0		
F.秋作綠肥田菁	-		斜紋夜盜蟲	0.8%
F 秋作胡麻	白粉病	2.5	斜紋夜盜蟲	2.5%

(三) 102 年度旱田輪作制度作物之生育日數，春作以紅高粱之生育日數 124 天最長，夏作綠肥田菁 45 天，秋作胡麻 89 天，各輪作之作物均可配合輪作制度栽培。公頃灌溉水量，春作種植作物(甜玉米、綠豆、黑豆、紅高粱及薏苡)之田區公頃灌溉水量均為 1,750 立方公尺，秋作種植作物(甜玉米、綠豆、黑豆及胡麻)之田區公頃灌溉水量均為 3,500 立方公尺，各輪作制度田間全年公頃灌溉水量均為 5,250 立方公尺(如表 3)。

(四) 旱田輪作制度作物播種前及收穫後之土壤理化性變化：101 年播種前之土壤與收穫後之土壤變化情形 (如表 4)。由表瞭解 A, B, C, D, E, F 等六處理之 pH 值均維持在微酸至微鹼，有利於作物對肥料的吸收。各處理收穫後較播種前之有效性磷含量均降低。導電度 (EC) 收穫後之土壤較播種前有增加趨勢。

(五) 102 年度旱田輪作制度作物的公頃產量、生產成本及公頃收益，春作甜玉米之公頃產值為 198,770 元及 188,100 元；公頃生產成本為 87,000 元；公頃收益分別為 111,770 元及 101,100 元。綠豆之公頃產值為 86,400 元；公頃生產成本為 10,000 元；公頃收益-13,600 元。黑豆之公頃產值為 60,450 元；公頃生產成本為 57,000 元；契作補貼每公頃 45,000 元；收益為 48,450 元。紅高粱之公頃產值為 37,675 元；公頃

生產成本為 52,000 元；契作補貼每公頃 24,000 元;收益為 9,675 元。薏苡之公頃產值為 188,100 元;公頃生產成本為 52,000 元;公頃收益為 136,100 元。夏作田菁生產成本 11,940 元;因無產值公頃收益為-10,940 元。秋作甜玉米之公頃產值為 200,310 元及 192,940 元;公頃生產成本為 87,000 元;公頃收益分別為 113,310 元及 105,940 元。綠豆之公頃產值為 55,800 元;公頃生產成本為 10,000 元;公頃收益-44,200 元。黑豆之公頃產值為 68,250 元;公頃生產成本為 57,000 元;契作補貼每公頃 45,000 元;收益為 56,250 元。胡麻之公頃產值為 287,500 元及 248,400 元;公頃生產成本為 87,000 元;公頃收益分別為 200,500 元及 161,400 元(如表 5)。

(六) 102 年度旱田輪作制度各耕作模式全年淨收益，以處理 F:薏苡-綠肥田菁-胡麻之公頃淨收益 324,660 元最多;依次為處理 A:甜玉米-綠肥田菁-胡麻之 250,560 元;處理 B:甜玉米-綠肥田菁-黑豆 156,080 元;處理 D:黑豆-綠肥田菁-甜玉米 142,450 元;處理 E:紅高粱-綠肥田菁-綠豆-46,465 元;處理 C:綠豆-綠肥田菁-甜玉米-87,770 元 (如表 6)。

表 3. 102 年度旱田輪作制度作物生育期間田間總用水量 (灌溉水量加降雨量) 調查

處理 期作別	生育日數 (日)	降雨天數 (日)	降雨量 (m^3)	灌溉水量 (m^3)	總用水量 (m^3)
A.春作甜玉米	86	26	7,250	1,750	9,000
A.夏作綠肥田菁	45	8	1,847	-	1,847
A.秋作胡麻	89	5	656	3,500	4,156
合 計			9,753	5,250	15,003
B.春作甜玉米	86	26	7,250	1,750	9,000
B.夏作綠肥田菁	45	8	1,847	-	1,847
B.秋作黑豆	87	5	656	3,500	4,156
合 計			9,753	5,250	15,003
C.春作綠豆	93	28	7,365	1,750	9,115
C.夏作綠肥田菁	45	8	1,847	5,250-	1,847
C.秋作甜玉米	87	4	614	3,500	4,114
合 計			9,826	5,250	15,076
D.春作黑豆	115	29	7,416	1,750	9,877
D.夏作綠肥田菁	45	8	1,847	5,250-	1,847
D.秋作甜玉米	87	4	614	3,500	4,114
合 計			9,877	5,250	15,838
E.春作紅高粱	124	35	8,506	1,750	10,256
E.夏作綠肥田菁	45	8	1,847	-	1,847
E.秋作綠豆	83	5	656	3,500	4,156
合 計			11,009	5,250	16,259
F.春作薏苡	115	29	7,416	1,750	9,116
F.秋作綠肥田菁	45	8	1,847	-	1,847
F 秋作胡麻	89	5	656	3,500	4,156
合 計			9,919	5,250	15,119

表 4. 102 年度旱田輪作制度之土壤 pH 值、有機質及肥料含量分析結果

處理	調 查 時 期	E/C(1:5) (ds/m)	pH 值 (1:1)	有機質 (%)	有效性磷 (mg/kg)	有效性鉀 (mg/kg)	有效性鈣 (mg/kg)	有效性鎂 (mg/kg)
A	一期作播種前	0.05	6.90	1.93	163	223	1871	287
	二期作收穫後	0.09	6.31	1.85	60	257	1483	208
B	一期作播種前	0.05	6.47	1.95	150	156	1504	261
	二期作收穫後	0.07	6.74	1.65	70	189	1431	172
C	一期作播種前	0.07	6.30	1.85	108	152	1756	284
	二期作收穫後	0.10	5.26	1.83	44	198	1004	166
D	一期作播種前	0.06	6.03	1.91	169	192	1054	177
	二期作收穫後	0.11	5.07	1.71	48	218	982	144
E	一期作播種前	0.06	6.50	1.85	134	186	1627	242
	二期作收穫後	0.15	5.96	1.91	45	262	1275	210
F	一期作播種前	0.08	6.59	1.75	153	185	1462	243
	二期作收穫後	0.12	5.94	1.91	57	251	1355	193

表 5. 102 年度旱田輪作制度之作物產量、成本及收益

處理 期作別	產 量 (公斤/公頃)	產 值 (元/公頃)	生產成本 (元/公頃)	淨收益 (元/公頃)	總收益 (元/公頃)
A.春作甜玉米	17,100	188,100	87,000	101,100	
A.夏作綠肥田菁	31,720	-	11,940	-1,1940	
A.秋作胡麻	1,080	248,400	87,000	161,400	
B.春作甜玉米	18,070	198,770	87,000	111,770	
B.夏作綠肥田菁	35,000	-	11,940	-11,940	
B.秋作黑豆	1,050	52,500	57,000	-4,500	45,000
C.春作綠豆	960	76,800	85,000	-8,200	
C.夏作綠肥田菁	35,800	-	11,940	-11,940	
C.秋作甜玉米	18,210	200,310	87,000	113,310	
D.春作黑豆	930	46,500	57,000	-10,500	45,000
D.夏作綠肥田菁	35,200	-	11,940	-11,940	
D.秋作甜玉米	17,540	192,940	87,000	105,940	
E.春作紅高粱	1,507	37,675	57,000	-19,325	24,000
E.夏作綠肥田菁	30,800	-	11,940	-11,940	
E.秋作綠豆	620	49,600	85,000	-35,400	
F.春作薏苡	2,090	114,950	57,000	57,950	
F.夏作綠肥田菁	30,700	-	11,940	-11,940	
F 秋作胡麻	1,250	287,500	87,000	200,500	

註：1. 甜玉米 11 元/公斤，胡麻 230 元/公斤，黑豆 50 元/公斤，綠豆 80 元/公斤，紅高粱 25 元/公斤，薏苡 55 元/公斤。

2.契作補貼:黑豆每公頃 45,000 元; 釀酒高粱每公頃 24,000 元。

(七) 102 年度旱田輪作制度全年田間公頃總用水量 (灌溉水量加降雨量)，處理 A：甜玉米-綠肥田菁-胡麻 15,003 立方公尺；處理 B：甜玉米-綠肥田菁-黑豆 15,003 立方公尺；處理 C：綠豆-綠肥田菁-甜玉米 15,076 立方公尺；處理 D：黑豆-綠肥田菁-甜玉米 15,838 立方公尺；處理 E：紅高粱-綠肥田菁-綠豆 16,259 立方公尺；處理 F：薏苡-綠肥田菁-胡麻 15,119 立方公尺 (如表 7)。

討 論

作物產值以秋作胡麻 200,500 元/公頃最高。輪作模式全年淨收益以處理 A：甜玉米-綠肥田菁-胡麻之公頃淨收益 250,56 0 元最多。輪作模式田間公頃總用水量(灌溉水量加降雨量) 以處理 A：甜玉米-綠肥田菁-胡麻最少僅 15,003 立方公尺。

引用文獻

台灣省政府農林廳編印。1995。綠肥作物栽培利用。中興新村，南投，台灣。

李文輝。1992。耕作制度對土壤肥力及作物產量與收益關係之研究。臺南區農業改良場研究彙報 28:23–37。

吳昭慧、吳文政、連大進、黃山內。2007。綠肥大豆對水稻產量級土壤肥料之影響。臺南區農業改良場研究彙報 49:49–55。

吳炎融、游添榮。2006。雲嘉南地區稻田耕作制度之研究。雜糧作物研究年報 93:235–245。

鄭書杏、白強。1995。不同輪作制度對後作水稻生產力之影響。花蓮區農業改良場研究彙報 11: 1–10。

羅秋雄。1987。作物施肥手冊。農林廳編。玉米 P38、向日葵 P46。

譚增偉、王鐘和。2000。輪作制度的起源、歷史、意義與範圍。農業試驗所技術服務 44: 1–3。

Uchino, H., K. Iwama, Y. Jitsuyamaa, K. Ichiyama, E. Sugiura, T. Yudate, S. Nakamura, and J. Gopal. 2012. Effect of interseeding cover crops and fertilization on weed suppression under an organic and rotational cropping system 1. stability of weed suppression over years and main crops of potato, maize and soybean. Field Crops Res. 127:9–16.

表 6. 102 年度旱田輪作制度之全年淨收益

處理　耕 作 制 度	春作淨收益 (元/公頃)	夏作淨收益 (元/公頃)	秋作淨收益 (元/公頃)	合計淨收益 (元/公頃)
A.甜玉米－綠肥田菁－胡麻	101,100	-11,940	161,400	250,560
B.甜玉米－綠肥田菁－黑豆	111,770	-11,940	40,500	140,330
C.綠豆－綠肥田菁－甜玉米	-8,200	-11,940	113,310	93,170
D.黑豆－綠肥田菁－甜玉米	34,500	-11,940	105,940	128,500
E.紅高粱－綠肥田菁－綠豆	4,648	-11,940	-35,400	-42,692
F.薏苡－綠肥田菁－胡麻	57,950	-11,940	200,500	246,510

表 7. 102 年度旱田輪作制度田間總用水量(立方公尺)

處理　耕 作 制 度	灌溉水量 (m^3)	田間降雨量 (m^3)	總用水量 (m^3)
A.甜玉米－綠肥田菁－胡麻	5,250	9,753	15,003
B.甜玉米－綠肥田菁－黑豆	5,250	9,753	15,003
C.綠豆－綠肥田菁－甜玉米	5,250	9,826	15076
D.黑豆－綠肥田菁－甜玉米	5,250	9,877	15,838
E.紅高粱－綠肥田菁－綠豆	5,250	11,009	16,259
F.薏苡－綠肥田菁－胡麻	5,250	9,919	15,119

Environmental-Friendly Mode of Upland Crop Rotation in Chia -Nan Area

B. L. Chan

Tainan DARES, COA, Excutive Yuan

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the effect of upland crop rotation mode on the soil property, fertility, the density of weeds, disease, insect pest, water demand and crop yield. Six crop rotation systems contain: (A) sweet corn-sesbanias-sesame; (B) sweet corn-sesbanias-soybean; (C) mungbean-sesbanias-sweet corn; (D) soybean-sesbanias-sweet corn; (E) sorghum-sesbanias-mungbean; (F) Job's tears -sesbanias-sesame.There are six treatment in the program and the results are summarized as fallowed: The weeds of Soybean field was the highest 3,870 kg/ha in spring season. Army worm harmed 0.8% in Sesbanis、mungbean and soybean was harmed by Amy worm account for 6.8%. in fall season The net income of sesame was the highest (NT$200,500) in fall season. The annal net income of treatment A was the highest (NT$250,560). The treatment A had the lowest the water deamand 15,003 (m^3/ha).

Key words: Cropping system, Sweet corn, Sesbanis, Sesame, Soybean, Mungbean, Sorghum, Job's tears.

Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:121-132 (2013)

建立飼料玉米種子籌供體系

陳學文[1]、鄭梨櫻[2]、李建勳[3]、廖伯基[4]

[1] 種苗改良繁殖場 農場 副研究員

[2] 種苗改良繁殖場 種苗經營課 副研究員

[3] 種苗改良繁殖場 屏東種苗研究中心 助理研究員

[4] 種苗改良繁殖場 種苗經營課 研究助理

摘 要

本計畫於台中市新社區及屏東縣麟洛鄉兩地，以台農 1 號及台南 24 號玉米兩品種親本，模擬採種之栽植方式，以不同去雄方式對玉米採種之影響，探討其對玉米穗結實及產量之影響，作未來量產模式之參考。並蒐集國際商用飼料玉米品種，尋找參試品種新採種栽培及調整採種適期以適應氣候變遷，建立量產模式，穩定生產種子，以配合政府政策，生產所需種子，評估各品種於台灣之適應性，建立適宜台灣種植之國際飼料玉米品種資料庫，期能提供農民多樣選擇並穩定飼料玉米種子供應。調查雜交玉米 F_1 種穗及種子於乾燥過程中水分含量變化與大氣環境和耗油量之關係對調製作業之影響，掌握調製作業時程，建立雜交玉米種穗在不同乾燥環境之調製作業模式，因應環境氣候變化，適時調整乾燥作業模式，提高調製作業效率，達到節省能源目標。

關鍵詞：雜糧玉米、籌供體系、種子調製、種子倉儲。

前 言

因應畜牧業所需，我國每年都必須進口數量龐大的飼料玉米，平均年進口量大約 450 噸左右。農委會為避免過度仰賴進口，近年來不斷鼓勵農民種植飼料玉米，加上國內休耕地面積仍多，為了活化休耕地，農委會從九十七年開始進行飼料玉米的契作獎勵措施。此外，飼料玉米為目前台灣各項大宗作物中，從播種到採收可施行一貫機械操作的少數作物種類，推動大面積栽培較不受農村勞力不足的影響，因此，推動休耕田種植飼料玉米為活化休耕農田重要措施之一，亦為當前農業施政重點。

去雄是目前應用於防止作物自交最普遍的方法，目前雜交玉米採種生產慣行之去雄方式，乃在母本行植株之雄花花粉尚未飄散時將整個雄花穗以人工拔除。但以人工拔除母本行之雄花穗是一件費時又費工之採種管理作業。近年來我國農業勞力日趨老化且勞力成本逐年增加，導致作物生產成本提高。如何改進生產模式，降低勞力成本以達到省工栽培的目的實為當前農業生產面臨之重要課題。因此本計畫乃利用不同去雄處理以探討對雜交玉米台農 1 號及台南 24 號親本採種生產之影響，以提供做為日後生產雜交玉米種子去雄作業改進之參考。

材料與方法

一、雜交玉米新品種採種技術之研究

1. 試驗品種：玉米台南 24 號及台農 1 號親本。
2. 試驗地區：台中市新社區、屏東縣麟洛鄉於秋作 7,10 月份及春作 2,3 月份種植玉米

台南 24 (屏東縣麟洛鄉) 及台農 1 號 (台中縣新社鄉) 親本，父母本同日種植。

3. 試驗方法：

(1)台中地區以不同去雄方式(母本雄穗於劍葉處飽滿但未開裂時分別以 A.抽除：以人工撥開劍葉將雄穗抽除；B.割除：以人工持刀具連同劍葉將雄穗割除； C.剪除：以人工持剪刀連同劍葉將雄穗剪除等三種不同去雄操作方式)，進行田間比較試驗，試區採完全逢機區集設計，每處理三重複，每重覆 3 行，行長 20 公尺，調查不同去雄方式處理對親本生育及雜交種子生產之影響。

(2)屏東地區以母本開花期間分別於：A.雄穗苞葉未裂時、B.雄穗苞葉微裂時、C.雄穗突出苞葉但花粉未開裂時等 3 個階段將雄穗剪除，並以 D：慣行去雄方式(.雄穗苞葉微裂時，拔除雄穗)做為對照處理，共計 4 處理。試區採完全逢機區集設計，每處理三重複，每重複調查 20 株，調查不同去雄方式處理對親本生育及雜交種子生產之影響。

二、國際飼料玉米評估與利用

1. 試驗材料：依據 100 及 101 年品種觀察試驗結果，計篩選 103、104、008 等品種，以國內目前推廣品種台南 24 號及明豐 3 號為對照品種。

2. 試驗方法：

(1)101 年 10 月 29 日 (101 年裡作) 、102 年 3 月 5 日 (102 年春作) 。

(2) 田間設計：採逢機完全區集設計，3 重覆，每重覆 4 行，行長 15 公尺，行株距 75×18 公分。栽培管理按一般慣行法實施。

(3) 試驗地區：嘉義縣義竹鄉。

三、雜糧作物種子調製倉儲技術改進研究

試驗材料：本試驗所使用玉米穗之品種為台南 24 號。

1. 試驗設備及儀器

(1)靜置式乾燥倉：容積 4 公尺×4 公尺×120 公分，每倉容量約為 18,500 公斤玉米種穗，使用三相 220V、5HP 之風扇。

(2)柴油燃油機：採用全自動柴油燃燒機，加熱能力 10℃至 60℃，噴油量 (噴油嘴可替換式) 16–25 公升//小時。

(3)溫度感應器：使用 HOBO data logger 為溫度感應材料，用來量測大氣及乾燥倉內之溫度及相對濕度。

(4)電子式柴油流量計：於全自動柴油燃燒機油管入口前方處安裝電子式柴油流量計，當燃燒機啟動時，儀表板會顯示用油量，每三小時配合取樣時記錄油錶數字一次，直至乾燥終了。

(5)其他儀器: 電子秤、SB-900 水分檢測機、取樣器等。

2. 試驗方法

本研究之主要構想在了解玉米台南 24 號種穗和脫粒後之玉米粒在進倉乾燥期間，利用不同乾燥方式對乾燥倉溫度和種子水分含量的變化與大氣環境 (溫度和相對濕度) 之關係，並記錄過程中對油耗量、脫粒率與種子發芽率之影響。

(1)乾燥熱風溫度：本試驗設定溫度 40℃，用溫度控制器控制加熱器，使熱風維持恆溫。

(2)冷風及熱風乾燥：乾燥前期利用常溫冷風乾燥至水分 25%以下，始利用熱風乾燥溫度 40℃。

(3)穗層厚度：穗層厚度直接影響風道之阻力與風量分佈，據前人研究使用本場靜置式乾燥倉，玉米穗乾燥適當之厚度為 80-150 公分，本試驗設定為 120–130 之間。

(4)初期含水率：玉米穗在 30–32%之間(濕基)；玉米粒在 14–16%之間。

(5)乾燥時間：種穗進倉乾燥後至含水率 18%左右，玉米粒再乾燥至含水率 11%左右。

(6)取樣層及取樣時間：取樣層為慣行之穗倉表面 0–30 公分處，使用網袋裝製測定用之種穗和玉米粒以供取樣測定含水率，每隔三小時取樣一次，將各玉米樣品穗，每穗剝取約 40 粒，重約 250–300 公克，充分混合後用電子秤秤重 250 公克，每處理兩重複，再以 SB-900 水分測定機測得含水率。

(7)對照組：CK：熱風間接乾燥。常溫及熱風間接乾燥 (前 3 天常溫冷風) ；常溫及熱風間接乾燥 (前 6 天常溫冷風) 。

結果與討論

一、雜交玉米新品種採種技術之研究

一般玉米去雄後比未去雄玉米降低高度 25-30 公分，除可改善了田間通風透光條件，對於增加種植密度之田區，也可以達到增產之效果。父母本花期相遇適當，可提高結實率。去雄後，由於改變了植株生態條件和養分輸送方向，前人研究指出去雄比未去雄之玉米雌穗吐絲期提早 2-3 天，如此可調節父母本花期差異(ASI)，花期配合適當，授粉充足，並可提升結實率，增加產量，若去雄結位太低，減少穗上葉片數，將影響光合作用效能，如去雄位置於穗上，將造成種穗發育不良甚至造成增生種穗，不僅延後授粉時間，甚至延誤授粉時機，降低結實率。

1. 玉米台南 24 號及台農 1 號親本 ASI 之結果

不同去雄方式父本開花期春作台農 1 號屏東麟洛地區為 64.1 天、台中新社地區為 60.72–77.1 天之間，台南 24 號為 66.3–69.8 天與 61.3–75.7 天之間；母本吐絲期台農 1 號為 54.00–54.47 天與 60.15–75.79 天之間，台南 24 號為 58 天與 60.09–68.07 天；ASI 為用以評估親本花期是否配合良好之重要指標，台農 1 號為 0.87–1.87 天與 0.57–1.31 天，台南 24 號為 3.48–3.95 天與 1.21–7.63 天，無論是台農 1 號或是台南 24 號玉米皆以秋作之 ASI 最佳。(表 1、2)

2. 玉米台南 24 號及台農 1 號親本生育之結果

玉米台南 24 號在母本穗高方面，調查結果顯示，台中地區春作為 124.33 公分、秋作為 74.67 公分，屏東地區春作則為 113.13–117.73 公分；在父本株高方面，台中地區春作為 167.8 公分、秋作為 164.47 公分。(表 1、2、3)

玉米台農 1 號在母本穗高方面，調查結果顯示，台中地區春作為 78.05 公分、秋作為 69.97 公分，屏東地區春作則為 89–96.53 公分；在父本株高方面，台中地區春作為 179.69 公分、秋作為 173.02 公分。結果顯示父本雄花穗高度在玉米台南 24 號與台農 1 號均能配合母本雌花穗高度，惟 102 年秋作因降雨較少，依調查結果顯示，除影響植株生長高度外，也使花期提早發生。(表 1、2、3)

屏東地區不同去雄處理對春作雜交玉米母本植株生育之影響的調查如表 5 所示，由台農 1 號及台南 24 號母本在植株葉片數調查結果發現，兩品種之母本植株葉片數皆以 C 處理最多，其次為 D 處理，A 處理最少；在株高調查結果，兩品種之母本株高皆以 C 處理最高，其他各處理間無明顯差異。而在不同去雄處理對雜交玉米果穗生育之影響的調查結果如表 5 所示，台農 1 號及台南 24 號母本在穗重調查結果，兩品種之母本皆以 B、C、D 等 3 處理之果穗較重，A 處理最輕；在結實率調查結果，台農 1 號母本為 72.94–77.00%，台南 24 號母本則為 91.77–94.79%，且兩品種之母本各不同處理間皆無明顯差異。

3. 不同去雄方式對玉米台南 24 號及台農 1 號母本穗上葉及去除葉之結果

在本試驗中台中地區有關穗上葉方面，台農 1 號抽除去雄方式為 1.5–1.8 葉、砍除方

表 1. 台中新社地區不同期作對玉米台農 1 號、台南 24 號親本生育之調查

品種	期作	父本開花始期 (天)	母本吐絲期 (天)	父母本 ASI (天)	父本株高	母本穗高
台農 1 號	春作	77.10	75.79	1.31	179.69	78.05
	秋作	60.72	60.15	0.57	173.02	69.97
台南 24 號	春作	75.50	68.07	7.43	167.80	124.33
	秋作	61.30	60.09	1.21	164.47	74.67

註:ASI 係指父母本花期間隔天數。

表 2. 屏東地區不同去雄處理對雜交玉米親本開花期之影響

母　本	處理	母本吐穗期 (天)	父本抽絲期 (天)	ASI(天) (父母本花期間隔天數)
台農 1 號	A	62.27^{a}	64.10	1.80^{a}
	B	62.93^{a}		1.13^{a}
	C	62.20^{a}		1.87^{a}
	D	63.20^{a}		0.87^{a}
台南 24 號	A	54.00^{a}	58.00	3.95^{a}
	B	54.20^{a}		3.75^{a}
	C	54.20^{a}		3.75^{a}
	D	54.47^{a}		3.48^{a}

註：表列中英文字母相同者，表示依 Duncan's 多變域測定在 p=0.05 水準下差異不顯著。

表 3. 台中新社地區不同去雄方式對雜交玉米母本生育之調查

	母　本	去雄方式	穗上葉數	去雄葉數	穗徑 (cm)	穗長 (cm)	結實率 (%)	種穗重 (Kg)	百粒重 (g)	脫粒率 (%)
春作	台農 1 號	抽除	1.52^{a}	3.5^{b}	3.25^{b}	17.42^{a}	78.54^{a}	0.11^{b}	31.93^{a}	75.28^{a}
		割除	1.42^{a}	3.97^{a}	3.44^{a}	16.83^{a}	84.01^{a}	0.13^{a}	27.07^{b}	75.61^{a}
		剪除	1.45^{a}	3.15^{c}	3.35^{ab}	17.03^{a}	80.98^{a}	0.13^{a}	32.40^{a}	74.96^{a}
	台南 24 號	抽除	3.2^{a}	3.3^{b}	4.10^{a}	20.63^{a}	86.62^{b}	0.24^{a}	28.03^{a}	70.56^{a}
		割除	2.4^{b}	3.6^{a}	4.25^{a}	19.30^{a}	89.74^{ab}	0.21^{a}	27.07^{a}	72.80^{a}
		剪除	2.5^{b}	3.7^{a}	4.20^{a}	19.83^{a}	92.47^{a}	0.23^{a}	28.89^{a}	71.45^{a}
秋作	台農 1 號	抽除	1.80^{a}	3.19^{b}	3.70^{a}	16.90^{a}	69.48^{a}	116.74^{a}	33.80^{a}	77.50^{a}
		割除	1.38^{b}	3.91^{a}	3.71^{a}	17.62^{a}	79.56^{a}	120.40^{a}	32.63^{a}	79.66^{a}
		剪除	1.34^{b}	3.42^{b}	3.71^{a}	17.02^{a}	72.75^{a}	118.53^{a}	33.37^{a}	80.47^{a}
	台南 24 號	抽除	3.27^{a}	2.77^{b}	4.58^{a}	20.43^{a}	92.39^{a}	0.293^{a}	35.67^{a}	81.36^{a}
		割除	2.17^{b}	3.63^{a}	4.38^{a}	20.67^{a}	90.36^{a}	0.296^{a}	35.00^{a}	81.05^{a}
		剪除	2.43^{b}	3.50^{a}	4.38^{a}	21.10^{a}	87.55^{a}	0.296^{a}	35.67^{a}	79.06^{a}

註：表列中英文字母相同者，表示依 Duncan's 多變域測定在 p=0.05 水準下差異不顯著。

式為 1.38–1.42 葉、剪除方式為 1.34–1.45 葉，台南 24 號為 3.27–3.2 葉、2.17–2.43 葉及 2.43–2.53 葉；在去除葉數方面，台農 1 號為抽除去雄方式為 3.19–3.5 葉、砍除方式為 3.31–3.91 葉、剪除方式為 3.42–3.97 葉，台南 24 號為為 2.77–3.3 葉、3.6–3.63 葉及 3.5–3.7 葉。(表 3)

屏東地區調查結果顯示，以修剪方式去雄，雖然去雄速率較快，但去雄修剪時期愈早時容易剪除較多葉片，故於雄穗苞葉未裂

時進行去雄修剪 (A 處理) 植株葉片數明顯較少，而如延遲至雄穗突出苞葉但花粉未開裂時進行去雄修剪 (C 處理)，植株雖然可保留較多葉片數，但時機掌握不當容易發生花粉飄散的風險。因此台農 1 號及台南 24 號母本如於雄穗苞葉微裂時再進行去雄修剪(B 處理)，雖然植株保留的葉片數較慣行去雄方式(D 處理)之平均葉片數分別略少約 1.74 葉及 0.67 葉，但對植株影響較少且去雄速率較快似屬較為可行之去雄方式。(表 4)

王等 (2007) 認為植體澱粉含量可能受植株葉片採光度及光合成能力所影響；而由本試驗調查顯示，台農 1 號及台南 24 號母本在穗重調查結果皆以 A 處理最輕，而 B、C、D 等 3 處理間穗重無明顯差異且穗重較 A 處理為重，推測此結果可能與植株葉片數影響有關；而在本次春作結實率調查結果，由於兩品種之父母本 ASI 日數仍為適於玉米授粉之時期內，並不影響父母本之花期配合，且不同去雄處理對親本開花期並無明顯影響，兩品種之母本結實率不同處理間無明顯差異推測可能與前述原因有關。

4. 不同去雄方式對玉米台南 24 號及台農 1 號母本結實之結果

玉米台南 24 號母本春作結實調查結果，在穗長方面，台中地區以砍除去雄方式平均 19.3 公分最短，以抽除去雄方式處理平均 20.63 公分最長；在穗徑方面，平均介於 4.1–4.25 公分左右；在結實率方面，台中地區以抽除去雄處理方式 86.62%最低，以剪除去雄處理方式 92.47%為最佳。(表 3)

玉米台農 1 號母本春作結實調查結果，在穗長方面，台中地區以砍除去雄方式平均 16.83 公分最短，以抽除去雄方式處理平均 17.42 公分最長；在穗徑方面，平均介於 3.25–3.44 公分左右；在結實率方面，台中地區以抽除去雄處理方式 78.54%最低，以砍除去雄處理方式 84.01%為最佳。(表 3)

屏東地區為不同去雄處理對春作雜交玉米種子生產之影響的調查結果，台農 1 號母本在乾燥後穗重、乾燥後種子重調查結果皆以 A 處理較輕，B、C、D 等 3 處理較重，但在種子千粒重部分，各不同處理間則無明顯差異；而台南 24 號母本在乾燥後穗重、乾燥後種子重、種子千粒重等調查結果，各不同處理間皆無明顯差異。(表 5、6)

雜交玉米種子的產量乃由結實率、採收果穗數、種子重等諸多條件所構成，而 Tollenaar 等(1983)則指出葉片為玉米最重要的供源器官，產量與葉片數有密切相關；因此結實率的良否、單穗種子重量及植株葉片數的多少皆為影響種子產量的重要因素；而由上述表 4 調查結果得知，不同去雄處理對春作玉米台農 1 號及台南 24 號母本之結實率皆無明顯影響，但在本年度春作雜交玉米種子生產之調查結果，台農 1 號母本在乾燥後

表 4. 屏東地區不同去雄處理對雜交玉米母本植株生育之影響

品　種	處理	葉片數	莖粗 (mm)	穗高 (cm)	株高 (cm)
台農 1 號	A	7.87[d]	19.14[a]	93.33[a]	133.30[b]
	B	8.73[c]	18.89[a]	93.33[a]	142.80[b]
	C	11.47[a]	19.76[a]	89.00[a]	156.00[a]
	D	10.47[b]	19.06[a]	96.53[a]	140.27[b]
台南 24 號	A	9.33[d]	27.49[a]	111.13[b]	199.80[b]
	B	11.33[c]	27.78[a]	117.07[a]	216.83[ab]
	C	14.07[a]	28.07[a]	114.07[ab]	231.33[a]
	D	12.00[b]	26.79[a]	117.73[a]	200.20[b]

註：表列中英文字母相同者，表示依 Duncan's 多變域測定在 p=0.05 水準下差異不顯著。

表 5. 屏東地區不同去雄處理對雜交玉米母本果穗生育之影響

品　種	處理	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	穗重 (g)	果穗行數	果穗橫列數	果穗可結實粒數	結實率 (%)
台農 1 號	A	13.33[b]	27.60[b]	78.10[b]	9.80[a]	22.40[b]	219.27[a]	72.94[a]
	B	13.78[b]	29.01[ab]	90.39[a]	9.83[a]	24.23[ab]	240.73[a]	73.49[a]
	C	15.10[a]	30.05[a]	100.24[a]	10.00[a]	27.07[a]	270.60[a]	77.00[a]
	D	13.96[b]	29.59[ab]	95.13[a]	10.00[a]	26.57[a]	267.80[a]	72.97[a]
台南 24 號	A	18.47[b]	43.77[a]	237.83[b]	14.67[a]	35.47[a]	517.87[a]	94.79[a]
	B	20.77[a]	44.20[a]	259.93[ab]	14.27[a]	38.13[a]	544.27[a]	93.07[a]
	C	21.20[a]	44.48[a]	280.45[a]	14.53[a]	40.80[a]	591.47[a]	94.00[a]
	D	20.80[a]	44.27[a]	260.88[ab]	14.27[a]	39.47[a]	563.47[a]	91.77[a]

註：表列中英文字母相同者，表示依 Duncan's 多變域測定在 p=0.05 水準下差異不顯著。

表 6. 屏東地區不同去雄方式對雜交玉米種子生產之影響

品　種	處理	乾燥後穗重 (g)	乾燥後空穗重 (g)	乾燥後種子重 (g)	種子調製率 (%)	種子千粒重 (kg)
台農 1 號	A	51.51[b]	12.02[a]	39.48[b]	50.55[a]	2.93[a]
	B	63.17[a]	12.11[a]	51.06[a]	56.48[a]	2.93[a]
	C	70.00[a]	13.83[a]	56.17[a]	56.03[a]	3.27[a]
	D	64.00[a]	12.72[a]	51.28[a]	53.91[a]	3.27[a]
台南 24 號	A	181.31[a]	42.67[b]	138.64[a]	58.29[a]	7.27[a]
	B	193.06[a]	48.07[ab]	144.99[a]	55.78[a]	7.60[a]
	C	205.12[a]	51.80[a]	153.32[a]	54.67[a]	7.80[a]
	D	199.63[a]	48.00[ab]	151.63[a]	58.12[a]	7.80[a]

註：表列中英文字母相同者，表示依 Duncan's 多變域測定在 p=0.05 水準下差異不顯著。

穗重、乾燥後種子重調查結果皆以 A 處理較輕，顯示去雄修剪時期過早時植株剪除的葉片較多可能影響後續果穗的發育，進而影響台農 1 號雜交玉米種子的生產量；而台南 24 號母本雖然各不同去雄處理在乾燥後穗重、乾燥後種子重、種子千粒重等調查結果無明顯差異，但玉米果穗的發育除與父母本花期配合是否得宜有關外並與播種期有密切關係，因此仍需待秋作調查結果再進行進一步評估。

二、國際飼料玉米品種評估與利用

1. 抽穗期與成熟期

秋裡作生育期間溫度偏低，各品種抽穗期於 84–90 天之間，其中 104 最晚抽穗，103 及明豐 3 號相近，008 及台南 24 號則最早抽穗。秋裡作成熟期各品種於 155–165 天之間，其中以 104 最晚熟，其次依序為明豐 3 號、103、008 及台南 24 號。春作生育期間溫度較秋裡作高，各品種抽穗期於 68–74 天之間，品種間抽穗期差異與秋裡作相似。春作成熟期各品種於 115–130 天，品種間差異與秋裡作相似。(表 7)

2. 產量評估

本試驗 101 年秋裡作於苗期遭逢連續豪雨，影響幼苗生育，田間缺株多。各品種產量以明豐 3 號最高，其次依序為 103、104，008 及台南 24 號產量最低，主要為該 2 品種田間缺株多，影響產量。102 年春作各品種產量以 103 及 104 最高，其次為明豐 3 號及 008，台南 24 號產量最低，主要為台南 24

號於成熟期發生葉枯病影響籽粒充實。

台灣因氣候變遷導致飼料玉米有延遲至裡作種植的趨勢，加以農民為赴翌年一期水稻播種農時，往往選擇種植早熟品種台農一號，而台農一號不抗銹病且生育期短產量較低，因此亟需增加早熟且抗病之飼料玉米推廣種原。本試驗所篩選之 3 項新品種皆屬於中晚熟品種，宜持續進行種原蒐集以應產業需求。

三、雜糧作物種子調製倉儲技術改進研究

1. 不同乾燥方式對種穗乾燥時間之影響

目前本場雜糧作物種子乾燥及調製方式為靜置式熱風間接乾燥，其乾燥倉為非密閉式，種穗進倉後設定乾燥限溫 (40℃)，且無考慮種子進倉時之水分含量，以及當時乾燥環境氣候溫濕度，即直接加熱，如此乾燥操作方式由於未能隨氣候條件及乾燥倉溫濕度、種穗含水率情形來是當調整熱風溫度以控制其乾燥效率，致未能掌握種子乾燥之有效性，也常造成無效之乾燥，本試驗利用CK：熱風間接乾燥，常溫及熱風間接乾燥(前 3 天常溫冷風)；常溫及熱風間接乾燥 (前 6 天常溫冷風) 等 3 種乾燥作業方式，期能進一步探討和了解不同作業方式對乾燥時間和種子水分變化影響，以建立調製過程中，視不同氣候環境採不同乾燥方式之操作策略，以控制其乾燥效率，達到減省能源與成本之目標，三種不同乾燥方式之乾燥效能：

(1)CK：熱風間接乾燥所需時間 (圖 1)

大氣日平均溫度範圍 13.9–17.7℃；日平均相對溼度：69.8–85.7%時。種穗水分含量由 31.7%降至 17.9%需 92-96 小時。

表 7. 飼料玉米新品種產量調查

品種	101 年秋裡作			102 年春作		
	抽穗期 day	成熟期 day	產量 kg/ha	抽穗期 day	成熟期 day	產量 kg/ha
103	84	155	5993[ab]	70	120	7546[a]
104	90	165	5756[b]	74	130	7620[a]
008	80	155	5422[bc]	68	115	6747[b]
明豐 3 號 CK2	84	160	6195[a]	72	120	6985[b]
台南 24 號 CK1	80	155	5247[c]	68	115	5440[c]

註：表中同一欄位英文字母相同者，表示未達 5%顯著差異水準(LSDtest)。

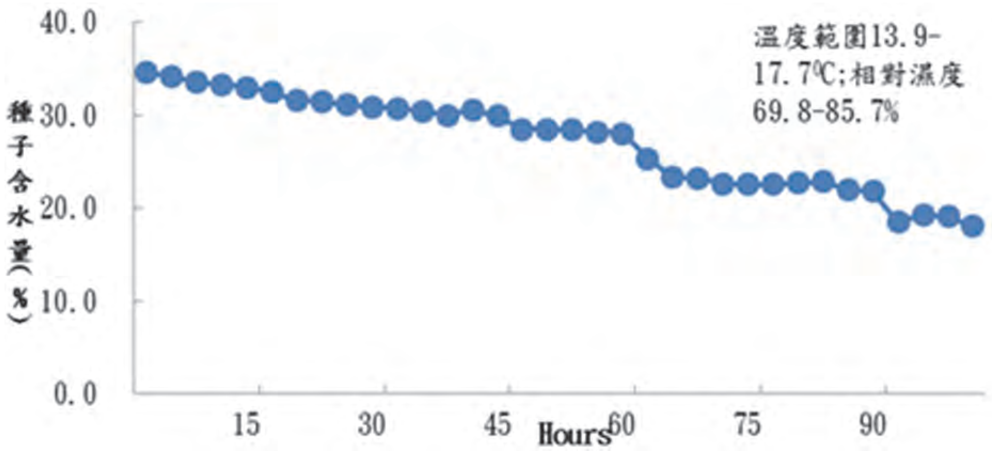

圖 1. 熱風間接乾燥 (CK)

(2) 常溫及熱風間接乾燥 (前 3 天常溫冷風) 所需時間 (圖 2)

大氣日平均溫度範圍 11–13.3℃；日平均相對溼度：75.9–90.1%時。種穗水份含量由 31.5%降至 18%需 168-169 小時。

(3) 常溫及熱風間接乾燥 (前 6 天常溫冷風) 所需時間 (圖 3) 大氣日平均溫度範圍 10.9–14.79℃，相對濕度 77–87.9%時，種穗水份含量由 31.2%降至 18%約需 240–241 小時。

2.不同乾燥方式對玉米種穗水分之變化

本試驗利用熱風間接乾燥、常溫及熱風間接乾燥 (前 3 天常溫冷風)、常溫及熱風間接乾燥 (前 6 天常溫冷風) 等三種不同乾燥方式，探討及了解玉米台南 24 號種子乾燥期間水份變化情形。種穗及種子進倉乾燥期間，每 3 小時定時取樣並測定和記錄種子水分含量，以計算減乾率和種子水分變化。試驗結果：CK 組熱風間接乾燥：玉米種穗進倉後以設定溫度 40℃乾燥時，大氣日平均溫度範圍 13.9–17.7℃；日平均相對溼度：69.8–85.7%時，種穗水分含量由 31.5%降至 18%需 96 小時，如圖 1。常溫及熱風間接乾燥 (前 3 天常溫冷風)：大氣日平均溫度範圍 11–13.3℃、日平均相對濕度 75.9–90.1%時，種穗水份含量由 31.5%降至 18%需 168

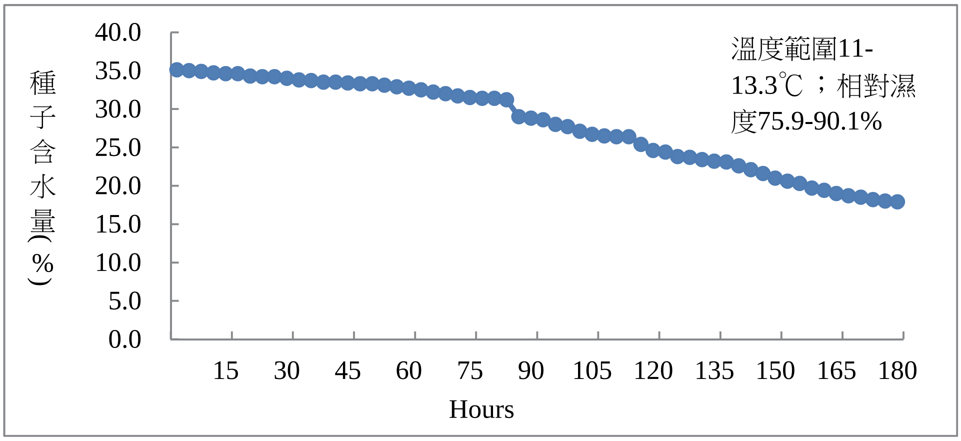

圖 2. 常溫及熱風間接乾燥(前 3 天常溫冷風)

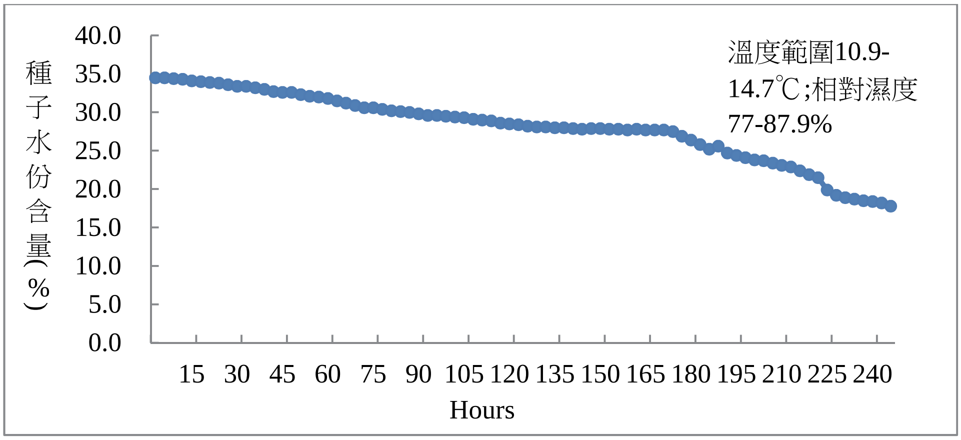

圖 3. 常溫及熱風間接乾燥(前六天常溫冷風)

小時，如圖 2。常溫及熱風間接乾燥 (前 6 天常溫冷風) ：大氣日平均溫度範圍 10.9–14.79℃，相對濕度 77–87.9%時，種穗水份含量由31.2%降至18%需約需240-241小時。(表 8)

3. 不同乾燥方式與油耗之關係

採種採收與調製作業係一連續過程，時有受限於季節條件、氣候條件、品種特性以及設備產能因素，而無法達到進倉時種穗含水率要求標準，進而影響乾燥所需時間，增加油耗量。本試驗於種穗乾燥過程中詳實記錄點火及關火時間，並加裝電子式柴油流量計於燃燒機組入油口，每 3 小時詳實記錄燃燒機用油量。玉米種穗利用不同乾燥作業方式與油耗量之關係，結果顯示：CK 組熱風間接乾燥方式：在大氣日平均溫度範圍 13.9–17.7℃，日平均相對溼度：69.8–85.7%時，種穗水分含量由 31.5%降至 18%需耗油 1,635 公升，燃燒機組每 3 小時油耗量平均介於 17.0–17.7 公升之間，此數值達噴油嘴每三小時總噴油量 48L 的 35.4–36.8%，此數據代表燃燒機組在整個乾燥期間，有高達 35.4%以上之乾燥期間，機組是持續運轉，油耗量持續累進。試驗二常溫及熱風間接乾燥 (前 3 天常溫冷風) 方式：種穗進倉後 72 小時，以常溫送風方式進行第一階段乾燥，至第 72 小時測量乾燥倉內之種穗含水率已由 31.5%降至 25%，含水率下降約 6.5%，此時在大氣日平均溫度範圍 11–13.3℃、日平均相對濕度 75.9–90.1%時進行第二階段熱風間接加熱乾燥，種穗水份含量由 25.0%下降至 18%需油耗量為 1196 公升。試驗三常溫及熱風間接乾燥 (前 6 天常溫冷風)：種穗進倉後前 6 天 144 小時，以常溫送風方式進行第一階段乾燥，至第 144 小時測量乾燥倉內之種穗含水率已由 31.2%降至 26%，含水率下降約 5.2%，此時進行熱風間接加熱乾燥，在大氣日平均溫度範圍 10.9–14.79℃，相對濕度 77–87.9%時，種穗水份含量由 26%降至 18%需約需在乾燥 96–97 小時，油耗量為 1089 公升 (如圖 4)。

4. 不同乾燥方式對種子脫粒率與發芽率之影響

種子脫粒率與收穫物種穗之結實率、進倉時之含水量、乾燥程度、脫粒時之酮裂率有關，脫粒率試驗結果 CK 組：傳統熱風間接乾燥其脫粒率約有 54.8%，如表一，試驗二：常溫及熱風間接乾燥 (前 3 天常溫冷風) 部分，其脫粒率約有 53.9%，試驗三：常溫及熱風間接乾燥 (前 6 天常溫冷風) 其脫粒率約有 53.7%，三種不同乾燥方式對脫粒率之影響無顯著差異。發芽率部分，如表二：CK 組：傳統熱風間接乾燥其發芽率為 96.8%，試驗二：常溫及熱風間接乾燥 (前 3 天常溫冷風) 發芽率為 97%，試驗三：常溫及熱風間接乾燥 (前 6 天常溫冷風) 發芽率為，發芽率為 98%。試驗採用之不同乾燥方式對種子發芽率差異不顯著。(表 9)

表 8. 玉米穗使用不同乾燥方式之結果

乾燥模式	初始 含水率 (%)	日平均 溫度 (℃)	日平均 相對溼度 (%)	最終 含水率 (%)	乾燥 時間 (hr)
熱風間接乾燥 (CK)	31.7	13.9-17.7	69.8-85.7	17.9	92-96
常溫及熱風間接乾燥 (前 3 天常溫冷風)	31.5	11-13.3	75.9-90.1	18	168-169
常溫及熱風間接乾燥 (前 6 天常溫冷風)	31.2	10.9-14.7	77-87.9	18	240-241

表 9. 不同乾燥方式之種子脫粒率和發芽率

乾燥方式	初始重量（kg）	成品數量（kg）	脫粒率（%）	發芽率（%）
熱風間接乾燥（CK）	19635	10760	54.80%	96.8
常溫及熱風間接乾燥（前 3 天常溫冷風）	17440	9400	53.90%	97.0
常溫及熱風間接乾燥（前 6 天常溫冷風）	18470	9920	53.70%	98.0

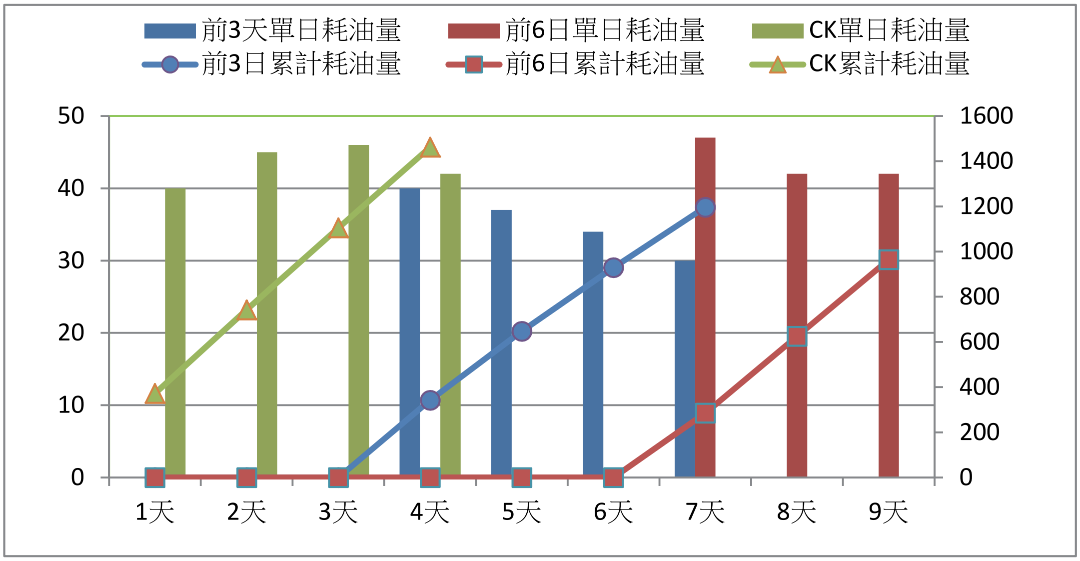

圖 4. 不同乾燥方式之單日與累積耗油量

引用文獻

王永琴、李免蓮、陳文。2007。栽培密度及氮肥用量對青割玉米生長性狀、產草量及化學組成之影響。飼料營養雜誌。85(1)：100–107。

朱良基，1976。氣候變化與農作物產量之預測。科學農業 24 (1-2) ：3–6。

周明和、蔡界益。飼料玉米栽培 花蓮區農業推廣簡訊。1(1):3。

姚銘輝、陳守泓。2009。氣候變遷下水稻生長及產量之衝擊評估 作物、環境與生物資訊。6(3)：141–156。

游添榮、陳振耕、陳宗琨。2009。雜交飼料玉米新品種「台南 24 號」。台南區農業專訊。69：7–8。

馮丁樹。1985。飼料玉米乾燥特性之研究。農工學報：31 (1) :37–55。

馮丁樹、方煒。1985。靜置式厚層玉米粒乾燥過程中最適風量率及最佳操作條件之探討。農工學報。31 (4) :71–77。

馮丁樹、賴建洲。1989。玉米穗常溫自然及通風乾燥方式之研究。農工學報。35(1):16–27。

廖俊男。全球農產品市場之發展現況及未來展望。國際金融參考資料。 (56)

楊純明、林俊義。1998。全球氣候變遷對台灣地區農作物生產影響的因應研究與調整方向。氣候變遷對農作物生產之影響。191–207。

陳加忠。1995。種子乾燥技術。台灣之種苗。19–25。

農業試驗所 1994 作物種源保育技術研息會專刊 。

農業試驗所 1997 蔬菜種源保育技術訓練專刊 。

Allison,J.C.S.,and T.B.Daynard.1979.Effect of change in time of flowering,induced by altering photoperiod or temperature,on attributes related to yield in maize.Corp Sci.19:1–4.

Badu-Apraku,B.,R.B.Hunter,and M. Tollenaar. 1983. Effect of temperature during grain filling on whole plant and grain yield in maize (*Zea mays* L.). Can. J. Plant Sci. 63:357–363.

Blake, D. R. and F. S. Rowland.1988. Continuing worldwide increase in tropospheric methane. Science 239:1129–1131.

Brown,L.R.and J.E.Young.1988.Growing food in warmer world.Watch.1 (6) :31–35.

C. Patane, V. Cavallaro, G. Avola and G. D’ Agosta. 2006. Seed respiration of sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] during germination as affected by temperature and osmoconditioning. Seed Science Research： 16,251–260.

IPCC.1990.Climate Change.The IPCC Scientific Assessment.Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge Univ. Press, London. 365pp.

Lashof,D.A.and D.A.Tirpak.1990.Policy options for stabilizing global climate.Hemisphere Publ. Corp. 810pp.

I. Afzal, S. M.A. Basra, N. Ahmad, M.A.Cheema, E.A.Warraich andA.Khaliq. 2002. Effect of priming and growth regulator treatments on emergence and seedling growth of hybrid maize (*Zea may* L.). International Journal of Agriculture & Biology, 04, 2:303–306.

I. Afzal, N.Aslam, F.Mahmood, A. Hameed, S. Irfan, G.Ahmad. 2004. Enhancement of germination and emergence of canola seeds by different priming techniques. Caderno de Pesquisa Se’r. Bio, Santa Cruz do Sul：v.16, n.1, 19–34.

P. M. Dezfuli, Farzad S. Z. and M. Janmohammadi. 2008. Influence of priming techniques on seed germination behavior of maize inbred lines (*Zea mays* L.). ARPN Journal of Agricultural and Biological Science:v.3,　n.3, 22–25.

Tollenaar M., and R. B. Huntre. 1983. Aphotoperiod and temperature sensitive period for leaf number of maize. Crop Sci. 23:457–460.

Establishment of the Hybrid Corn Production and Supplying System

Chen Hsueh-Wen, Lee-Ying Cheng, Chien-Hsun Li and Po-Chi Liao
Taiwan Seed Improvement and Propagation Station, Council of Agriculture

Abstract

We conducted different planting dates for Tainan No.24 and Tainung No.1 parents in Pingtung and Taichung area for spring and autumn corp. Influence by different detasseling methods on seed production of corn. Investigation of adaptability to environment and growth characteristics and yield, as reference for future production models. Introduction of international commercial corn varieties will be evaluated the adaptability and appropriate corn variety databases in order to provide diverse selection and stability in feed corn seed supply. Investigation of hybrid corn F1 seed and moisture content during the seeds in a dry atmosphere environment and the relationship between fuel consumption and the changes to modulation effect of job and control different drying operation mode of environment and climate. We hope that can improve efficiency to save the energy.

Key words: Hybrid corn, Production and Supplying System.

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

雜糧作物試驗研究年報. 民國一〇二年 / 謝光照, 陳裕儒, 戴宏宇編輯. -- 臺中市 : 農委會農試所, 民 104.10
面 ; 19*26 公分
ISBN 978-986-04-6433-7 (平裝)

1. 農作物 2.實驗 3.臺灣

434.105 104023038

書　　名：雜糧作物試驗研究年報　民國一〇二年
發 行 人：陳駿季
編　　輯：謝光照、陳裕儒、戴宏宇
發 行 所：行政院農業委員會農業試驗所
地　　址：台中市霧峰區萬豐里中正路 189 號
電　　話：（04）23302301
網　　址：http://www.tari.gov.tw
出版日期：中華民國 104 年 10 月出版
定　　價：新台幣 300 元
展售門市：
1. 國家書店 / 104 臺北市松江路 209 號 1 樓
國家網路書店 http://www.govbooks.com.tw
2. 五南文化廣場 / 400 臺中市中山路 6 號
承 印 者：學安文化事業有限公司
地　　址：台中市南區仁和二街 78 號
電　　話：（04）22861600

農業試驗所出版品第 2015 年 004 號
ISBN 978-986-04-6433-7
GPN 1010402178